



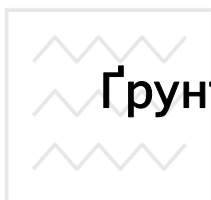
Національний університет

водного господарства

та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

В.М. Фурман, А.В. Люсак, О.О. Олійник



Ґрунтозахисна контурно–

меліоративна

система землеробства

Навчальний посібник

Рівне - 2016



*Рекомендовано вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування.
(Протокол № 6 від 22 червня 2016 р.)*

Рецензенти:

доктор с.-г. наук, професор **Вознюк С.Т.**

доктор с.-г. наук, професор **Клименко М.О.**

Фурман В.М., Люсак А.В., Олійник О.О. Грунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства. Навчальний посібник. – Рівне: вид-во ФОП Мельнікова М.В., 2016. –215с.

У навчальному посібнику викладено сучасні положення наукових основ ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства. Висвітлено теми: причини деградації ґрунтового профілю; основні елементи ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства; впровадження проекту ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства. Розглянуто сучасні підходи до проектування ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.

Для студентів агрономічних спеціальностей вищих навчальних закладів III і IV рівнів акредитації, аспірантів, наукових співробітників та фахівців аграрного сектора.

УДК631.153.3(075)

ББК 41.41я7

© Фурман В.М., Люсак А.В.,
Олійник О.О., 2016



ЗМІСТ

Передмова.....	7
1. Вступ до ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	9
1.1. Значення ґрунтового покриву для суспільства.....	9
1.2. Сучасний стан розораності сільськогосподарських угідь та ґрунтового покриву.....	13
1.3. Суть ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	14
1.4. Історія розвитку ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	15
1.5. Питання охорони праці та довкілля при запровадженні ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	18
Контрольні запитання.....	19
2. Причини деградації ґрунтового профілю.....	20
2.1. Ерозія – основний фактор деградації ґрунту.....	20
2.2. Типи деградаційних явищ.....	25
2.3. Класифікації ерозії ґрунтів.....	27
2.4. Типи і форми рельєфу. Класифікація форм рельєфу.....	32
2.5. Районування території України по небезпеці прояву ерозійних процесів.....	36
2.6. Збитки від ерозії ґрунтів.....	39
2.7. Еколого-економічна оцінка збитків від ерозії ґрунтів.....	42
Контрольні запитання.....	45
3. Основи розробки ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	46
3.1. Оптимізація структури агроландшафтів – основа ґрунтозахисного землеробства.....	46
3.2. Теоретичні основи ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	49
3.3. Вимоги до ґрунтозахисних систем землеробства та перспективи їх розвитку.....	51
Контрольні запитання.....	54
4. Проектування ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	55
4.1. Послідовність проектування ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	55
4.2. Планово – організаційна основа для складання проекту..	55



4.3. Підготовчі роботи.....	57
4.4. Поділ ґрунтів по глибині підстилення, характеру зволоження і оглешення.....	58
Контрольні запитання.....	59
5. Основні принципи та ланки ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	60
5.1. Принципи ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	60
5.2. Еколого-технологічні групи (ЕТГ) ґрунтів.....	62
5.2.1. Особливості агроекологічного групування ґрунтів Полісся.....	64
5.3. Взаємодія основних ланок ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	66
5.4. Контурно-смугова організація території.....	68
5.5. Принципи управління родючістю ґрунтів в умовах ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	70
Контрольні запитання.....	71
6. Основні елементи та системи ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	73
6.1. Контурно-меліоративна організація території.....	73
6.2. Особливості структури посівних площ.....	83
6.3. Система сівозмін на схилових землях.....	84
6.3.1. Ґрунтозахисні сівозміни.....	89
6.3.2. Розміщення меж полів з ув'язку з рельєфними умовами.....	93
6.3.3. Розміщення сільськогосподарських культур смугами.....	95
6.4. Система ґрунтозахисного обробітку ґрунту.....	101
6.4.1. Безвідвальний обробіток ґрунту.....	104
6.4.2. Чизельний обробіток ґрунту.....	108
6.4.3. Різноглибокий обробіток ґрунту.....	110
6.4.4. Мілкий зяблевий обробіток ґрунту.....	110
6.4.5. Мінімальний обробіток ґрунту.....	111
6.4.6. Нульовий обробіток ґрунту.....	112
6.4.7. Протирозійний обробіток ґрунту в зоні Лісостепу.....	113
6.4.8. Протирозійний обробіток ґрунту в зоні Степу.....	120
6.5. Спеціальні агротехнічні заходи.....	130



6.5.1. Щілювання, глибоке рихлення та кротування.....	133
6.5.2. Створення водозатримувального мікрорельєфу.....	136
6.6. Система удобрення культур.....	137
6.7. Система захисту рослин.....	142
6.7.1. Система захисту сільськогосподарських культур в сівоз- міні.....	142
6.7.2. Протруювання насіння – обов’язковий захід захисту культур від хвороб та шкідників.....	142
6.7.3. Сучасні препарати для захисту рослин.....	143
6.7.4. Шляхи зменшення забруднення ґрунтів засобами за- хисту рослин.....	144
6.7.5. Екологічні аспекти застосування засобів захисту рос- лин.....	145
6.8. Луко – меліоративна система.....	147
6.8.1. Захисна роль рослин та їх решток.....	147
6.8.2. Прискорене залуження еродованих та деградованих земель.....	150
6.8.3. Залуження поворотних смуг по краях полів.....	153
6.8.4. Раціональне використання природних кормових угідь.....	153
6.9. Лісомеліоративна система.....	155
6.9.1. Функції лісомеліоративної системи на схилах. Понят- тя про систему захисту лісових насаджень.....	157
6.9.2. Полезахисні та стокорегулюючі лісосмуги.....	158
6.9.3. Система захисних лісових насаджень на водозборах... ..	161
6.9.4. Раціональне розміщення системи лісових насаджень... ..	162
6.10. Меліоративно-гідротехнічна система.....	165
6.10.1. Водозатримуючі споруди.....	166
6.10.2. Водоскидні споруди.....	169
6.10.3. Донні споруди.....	169
6.10.4. Штучні водоймища.....	170
6.10.5. Умови використання споруд, їх розрахунків та кон- струкція.....	170
6.10.6. Розміщення споруд на місцевості.....	171
6.11. Польова гідрографічна мережа.....	173
6.12. Снігозатримання та регулювання танення снігу.....	173
6.13. Комплекс основних протиерозійних заходів на схило- вих землях.....	174



6.14. Система технічного забезпечення ґрунтозахисного контурно-меліоративного землеробства.....	175
Контрольні запитання	181
7. Розміщення та закріплення лінійних рубежів.....	184
Контрольні запитання	186
8. Впровадження проекту ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	187
8.1. Підготовча стадія при впровадженні проекту.....	187
8.2. Перенесення проекту в натуру.....	187
8.3. Терміни впровадження проекту.....	188
Контрольні запитання	189
9. Ґрунтозахисна та еколого-економічна ефективність ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.....	190
9.1. Вибір критеріїв оцінки проектів ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства.....	190
9.2. Допустимі норми ерозійних втрат ґрунтів.....	193
9.3. Ґрунтозахисна та еколого-економічна ефективність протиерозійної організації території.....	195
Контрольні запитання	196
Глумачний словник основних термінів.....	197
Іменний покажчик.....	212
Список літератури.....	213



ПЕРЕДМОВА

Все живе існує на Землі на дуже тонкому і тендітному шарі – ґрунті. Ґрунтовий покрив планети і рослини відіграють важливу роль в отриманні цінної та життєво необхідної біологічної продукції. Через ґрунт і рослини у процесі фотосинтезу відбувається акумуляція та розподіл космічної енергії, забезпечується оптимальний баланс кисню в атмосфері. Ґрунтовий покрив є біомембраною й екраном, які утримують у біосфері найважливіші біогенні елементи.

Долі націй і народів насамперед залежать від наявності продуктів харчування: не буде їх – всі інші матеріальні цінності відразу втратять будь-який сенс. Продукти харчування дає нам землеробство шляхом вирощування рослин. Землеробством займаються на ґрунтах, і від того, яким є потенційне багатство (родючість) ґрунту, залежать і величина продукту землеробства, і рівень життя людей. Таким чином, землеробство є первинним для отримання матеріальних благ. Все це обумовлює значення ґрунту в житті суспільства. У світі панує думка, що нація, яка втратила ґрунт, приречена на загибель. Проте, на жаль, нації починають усвідомлювати це, коли ґрунт вже істотно зруйновано.

Інтенсивний вплив людини на ґрунт не залишається без наслідків. Спостерігаються погіршення його водно-фізичних властивостей, дегуміфікація, деградація родючості, підкислення, підтоплення, забруднення, негативно діють на ґрунт водна і вітрова ерозії. Через це втрачається верхній найродючіший шар, який у подальшому може відновлюватися протягом десятків, а то й сотень років.

Захист ґрунтів від всіляких негативних явищ, створення умов для підвищення інтенсивності ґрунотворного процесу є найактуальнішим завданням на сучасному етапі розвитку людського суспільства. Екстенсивний розвиток землеробства на Україні призвів до безмежної розораності сільськогосподарських угідь. Це викликало порушення екологічно-допустимого співвідношення орних площ, природних кормових угідь, лісових та водних ресурсів.

Високий ступінь розораності сільськогосподарських угідь, рівнинно-прямолінійна організація території, побудована на створенні полів-прямокутників на схилових землях, всезростаюча частка просяпних культур у сівоzmінах, а також порушення землекористувачами ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарсь-



ких культур призвело до збільшення деградації ґрунтів і зменшенню в них вмісту гумусу. Нині на Україні еродовані орні землі займають більше 10 млн. га, що складає третину загальної орної площі держави.

Ерозійні процеси наносять великі збитки народному господарству. В результаті ерозії замулюються і заболочуються водоймища, заплави та русла річок, руйнуються дороги, будівлі, меліоративні системи та інші споруди.

Особливо великі збитки наносить ерозія сільському господарству – деградують та руйнуються ґрунти та цінні сільськогосподарські угіддя:

- зносяться з водою та ґрунтом зі схилів в річки та водоймища добрива, гербіциди та пестициди, що призводить до екологічних катастроф;
- урожайність сільськогосподарських культур на еродованих ґрунтах на 20 – 60 % нижча, ніж на нееродованих.

Така катастрофічна ситуація спонукала до розробки принципово нових систем землеробства, спрямованих як на вирішення проблеми підвищення родючості ґрунтів, так і надійного їх захисту від ерозійних процесів. Нині на основі проектів внутрігосподарського землеустрою виконується комплекс протиерозійних агротехнічних, лісомеліоративних та гідротехнічних заходів.

Однак, протиерозійні заходи, що застосовують зараз, спрямовані як правило на затримання стоку на полях, не забезпечують захист ґрунтів від ерозії.

Дослідженнями наукових організацій і практикою багатьох господарств встановлено, що найбільший ефект протиерозійні і вологозберігаючі заходи дають в умовах ґрунтозахисного землеробства з контурно-меліоративною організацією території

В даному посібнику викладено причини переходу, теоретичні основи та основні елементи ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства. Разом з тим, зроблено спробу сформулювати суспільну думку, що ґрунт – найважливіший ресурс та найдорогоцінніший капітал людства, тому його потрібно захищати.

Автори навчального посібника наперед щиро вдячні за всі критичні зауваження та побажання.



1. ВСТУП ДО ҐРУНТОЗАХИСНОЇ КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

1.1. Значення ґрунтового покриву для суспільства

Земля - космічна домівка людини. Це земна суша й океан, гори і ріки, пустелі й болота, поля і ліси. Це неповторна природа з її біорізноманіттям, до якого належить найдосконаліше творіння природи - людина. Все живе на Землі існує на дуже тонкому і тендітному шарі - ґрунті. Для землеробів ґрунт асоціюється з полем, пасовищем, садом.

Ґрунтовий покрив являє собою самостійну складну специфічну біологічну оболонку земної кулі, що огортає сушу материків і мілководдя морів та озер. Педосфера (ґрунтовий покрив) знаходиться в безперервній взаємодії з іншими оболонками планети, бере участь у складних процесах обміну й перетворення енергії й речовини на земній кулі та відіграє велику загальнопланетарну (глобальну) роль. Ґрунт виконує глобальні та соціально-економічні функції. Найголовнішими глобальними функціями ґрунту є:

- 1) забезпечення життя на Землі;
- 2) забезпечення постійної взаємодії великого геологічного та малого біологічного кругообігу речовин на земній поверхні;
- 3) регулювання хімічного складу атмосфери й гідросфери;
- 4) регулювання біосферних процесів, зокрема щільності життя на Землі, шляхом динамічного відновлення ґрунтової родючості;
- 5) акумуляція активної органічної речовини й пов'язаної з нею хімічної енергії на земній поверхні.

Виконуючи соціально-економічну функцію, визначну роль і місце займає ґрунт у житті й діяльності людини. Ґрунт (земля) в сільському господарстві виступає як основний засіб виробництва. Даний засіб відрізняється від промислових (трактори, машини, комбайни, плуги, споруди, будівлі тощо), по-перше – своєю обмеженістю. Це зобов'язує селянина зберігати і постійно поліпшувати його як засіб сільськогосподарського виробництва, що досягається завдяки другій особливості ґрунту (землі) – його незношуваності. Всі промислові засоби виробництва в міру їх використання зношуються і замінюються новими, на відміну від ґрунту, який за умов правильного використання поліпшується, тобто систематично відтворює та підвищує родючість.



Ґрунт – основний засіб і об'єкт праці в сільськогосподарському виробництві, а його розподіл є причиною гострих соціальних конфліктів. Землеробство та інші галузі сільського господарства прямо чи опосередковано базуються на використанні потенційних можливостей ґрунтової родючості і впливають на суть сучасних ґрунтових процесів. Розвиток сільського господарства потребує правильного обліку особливостей ґрунтового покриву при розміщенні й плануванні його галузей, при виборі й розміщенні культурних рослин, агротехніки, використання добрив тощо. Наприклад, багато культур не виносять високої кислотності ґрунтів (пшениця, кукурудза, конюшина), надлишку CaCO_3 (чай, цитрусові), віддають перевагу слабкому засоленню (бурак) тощо. Тому важливе раціональне використання та охорона ґрунтів. Крім того, це питання земельної власності, земельного законодавства, земельного права, економічної оцінки землі. Важливе значення має ґрунтовий покрив у геологічній службі, оскільки виникнувши з появою життя, ґрунт відіграв важливу роль в історії земної кори, особливо у формуванні осадових гірських порід і тих корисних копалин, які з ними пов'язані. Так, райони утворення ряду родовищ залізо-марганцевих руд пов'язані зі стародавніми болотними процесами бокситів, із тропічним ґрунтоутворенням тощо. Знаючи закони ґрунтоутворення й роль тих чи інших елементів у ґрунтових процесах, можливо передбачити райони їх концентрації. Ґрунти володіють різноманітними інженерно-геологічними властивостями. Довговічність різних конструкцій, фундаментів, стін, залежить від хімічного складу ґрунтових вод, реакції ґрунту зі спорудами, дорогами, аеродромами. З ґрунтовими умовами й фізико-географічним станом пов'язаний ряд захворювань (ендемічних). Надлишок або нестача деяких хімічних сполук у ґрунтах позначаються через ґрунтові води, корм тварин і продукти харчування людини. Наприклад, райони вилугуваних кислих ґрунтів бідні кальцієм, кобальтом, нікелем, йодом, тому тут створюються передумови для урзовської хвороби (ненормальне формування скелету, потворність), рахіт виникає при відсутності кальцію, зоб - йоду і т.п. Мікроорганізми з ґрунту використовуються для виготовлення цінних лікарських препаратів, у т.ч. й антибіотиків (стрептоміцин, пеніцилін тощо).

Земля... В нашій мові це слово одне із найбільш багатозначних. Найбільш розповсюджене його вживання в значенні "ґрунт" (в ро-



сільській мові - "почва"). Це ж слово, але з великої літери - це наша планета, єдина населена в Сонячній системі, а можливо, і у всьому Всесвіті. Земля - це ще і країна, Батьківщина, батьківщина, місце проживання.

Є ще і інші значення цього слова. У тлумачному словнику Даля, наприклад, їх вісім. Слово одне, а значення різні. Але це тільки на перший погляд. Всі ці значення міцно взаємозв'язані як в нашому дійсному житті, так і в свідомості. До того часу поки існуватиме той шар земної кори, на якому може рости рослинність, до того часу буде продовжуватись життя на нашій планеті і буде на ній місце великій і малій батьківщині для кожного з нас.

От чому початок початків – це життя землі, землі-матері, землі-годувальниці. З давніх часів не було нічого більш важливого для людей, як робота на землі. Не було і не буде справи почеснішої, як захист своєї землі. Однак, якщо в стародавні часи це було поле, луг, ліс біля свого поселення, то тепер "своєю землею" стала вся земна куля. Тому і вороги її змінились і набули такої сили, яка могла б знищити її вщент. Самою страшною загрозою для землі є ядерна пожежа - яка вперше в історії об'єднала всіх землян в боротьбі з нею. Про цю небезпеку забувати ніхто і ніколи не повинен, це наша справа як громадян, як людей і не приведи Господи недооцінити цю небезпеку. Але в боротьбі з нею давайте не прогаavimo і інших лютих ворогів землі, нехай рангом і нижчих, оскільки вони не мають такої колосальної дії, а впливають лише на поверхневий шар земної кори (який, до речі, є об'єктом вивчення нашої дисципліни). Однак ці вороги не менш підступні і невблаганні. Вони варті того, щоб назвати їх поіменно: ерозія, засолення, заболочування, переосушення, забруднення, опустелювання. Біди ці, хвороби землі не із нових. Але раніше масштаби їх були куди більш скромними, та й боротися з ними вміли по тих часах зовсім непогано. І що найголовніше, вміли їх попереджувати. Всякий проживаючий і працюючий на землі, від предків своїх вчився розуміти її, відчувати її страждання і біль. Людина жила в природі і природою. Вона була близька до неї фізично і духовно. Умовою виживання був необхідний мінімальний рівень того, що ми зараз називаємо екологічною культурою.

Без всяких лекцій і підручників люди знали, що неможна орати до урізу води і вздовж схилу, недопустимо вирубувати ліс і чагарники на гірських схилах і в поймах річок. Безпосередній зв'язок з



землю, з природою формував в людині свого роду екологічний імператив, виховував в ній відчуття природи, відчуття землі.

Зараз все це в минулому: відчуття землі втрачено, а книжкові знання не стали переконаннями, не перетворились в навики. І не дивно - переселившись в міста, люди віддалились від природи, а ті, які залишились на селі, відчули досить своєрідний вплив науково-технічного прогресу, який не став, на превеликий жаль, прогресом екологічним.

Довгий час суть відношення людини і природи визначалося словами "експлуатація" та "приборкування". Бідніла земля, розтрачувала свої багатства, своє здоров'я, а люди вперто не хотіли цього бачити і розуміти. Та рано чи пізно завжди настає час подивитись правді в очі і сказати: "Земля в біді". Ця теза відноситься і до землі нашої України, яка має 70 % світових запасів чорнозему - потенційно самих високородючих ґрунтів. Нажаль, їх не обминули ті всі безжалісні біди і хвороби про які ми згадували.

Один з тих людей, які почули мольбу землі про допомогу - Терентій Семенович Мальцев, сказав: "Не дають спокою думи про землю. Погано їй, на коліна впала, молить про допомогу, а заступитись за неї нема кому."

Ну що тут скажеш? Правий звичайно він, як не гірко це визнавати. У всьому прав, крім, мабуть одного - все ж є заступники у землі. Багато людей, які розумом і серцем відчули біду. Серед них землероби, вчені, письменники, які унаслідували великий заповіт вітчизняної науки та культури - берегти рідну землю.

Ґрунтовий покрив є одним з найцінніших природних ресурсів, який несе на собі непомірні навантаження суспільства та весь час підлягає значним змінам. Саме тому наша турбота має бути спрямована на розробку і впровадження у виробництво найбільш раціональних методів використання ґрунтового покриву з постійним підвищенням родючості ґрунту.

Захист ґрунтів від всіляких негативних явищ і створення умов для підвищення інтенсивності ґрунотворного процесу є найактуальнішим завданням на сучасному етапі розвитку людського суспільства.



1.2 Сучасний стан розораності сільськогосподарських угідь та ґрунтового покриття

Земельні ресурси обмежені за обсягом, кращі землі освоєні та активно використовуються людиною. В сучасних умовах все більш актуальним є збереження та раціональне використання ґрунтового покриття, як найбільш важливої складової земельних ресурсів. В умовах інтенсивного ведення виробництва є необхідним застосування широкого комплексу заходів по швидкому відновленню стану ґрунтів в цілому та їх родючості зокрема.

Орні землі – це земельні ділянки, які систематично обробляються і використовуються під посіви сільськогосподарських культур, включаючи посіви багаторічних трав, а також чисті пари, площі парників і теплиць. До ділянок орної землі не належать сіножаті і пасовища, що розорані з метою їх докорінного поліпшення і використовуються постійно під трав'яними кормовими культурами для сінокошіння та випасу худоби, а також міжряддя садів, які використовуються під посіви.

Статистичні дані показують, що вже на протязі 30 років площа орних земель не зростає і складає біля 1,5 млрд. га. При цьому відбувається постійне зниження забезпечення населення продуктивними земельними ресурсами. Площа ріллі відновлюється за рахунок пасовищ та лісів, при цьому пропорційно зростає площа інших земель, переважно деградованих.

Україна відноситься до країн із досконало вивченим ґрунтовим покривом. Вивчення земель почалося ще у 19 ст. і тривало довгі роки. Аналізуючи отримані дані визначено, що на даний час найбільші площі сільськогосподарських угідь в Одеській, Дніпропетровській та Харківській областях; найменші - в Чернівецькій, Закарпатській та Івано-Франківській. Найбільше орних земель у Дніпропетровській, найменше в Закарпатській областях.

Під складування промислових та побутових відходів, будівництво та для інших потреб щороку відводиться 5 - 6 тисяч га земель, значну частину яких становлять орні землі.

Високий ступінь розораності сільськогосподарських угідь, рівнинно-прямолінійна організація території, побудована на створенні полів-прямокутників на схилових землях, всезростаюча доля просапних культур в сівозмінах, а також, порушення землекористувачами



грунтозахисних технологій вирощування культур привело до глобальної деградації ґрунтів і зменшенню в них вмісту гумусу.

Таблиця 1.1

Земельні ресурси України та їх структура

<i>Види земельних ресурсів</i>	<i>млн.га</i>	<i>% до загальної площі</i>
Орні землі	34,4	57,0
Сади, виноградники та інші багаторічні насадження	1,1	1,9
Сіножаті, пасовища та перелоги	7,0	11,7
Разом сільськогосподарських угідь	42,4	70,5
Ліси, захисні лісонасадження і чагарники	10,2	16,6
Болота, водойми	3,2	5,2
Піски та яри	0,5	0,8
Шляхи	1,0	1,6
Інші землі	3,3	5,3
Усього	60,4	100

1.3 Суть ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства

Під контурно-меліоративною організацією території розуміють створення просторових умов для оптимального формування агро-екосистем, елементи яких вписувались би в існуючі природні ландшафти і забезпечували ефективне функціонування всього комплексу природоохоронних заходів.

Реалізація на практиці моделі природоохоронного ландшафтного землеустрою здійснюється через розробку проектів землеустрою з контурно-меліоративною організацією території.

Однією з найважливіших складових частин такої організації території є конструювання екологічно-збалансованого водоохоронного комплексу, який регулює поверхневий стік талих та дощових вод, запобігає замуленню та забрудненню річок та водоймищ.

На основі таких проектів впроваджується комплекс протиерозійних, агротехнічних, фітомеліоративних, гідротехнічних та інших



меліорацій, тобто, розробляється контурно-меліоративна ґрунтозахисна система землеробства.

Контурно-меліоративна ґрунтозахисна система землеробства являє собою раціонально взаємозв'язану систему протиерозійних і ґрунтополіпшуючих міроприємств на основі контурної організації території, вписану в структуру утворених ландшафтів, що забезпечує максимальний вихід продукції з одиниці площі, підвищення родючості ґрунту та охорону природи.

Суть такого землеробства полягає в тому, що структура земельних угідь, посівних площ, межі сівозмінних масивів, полів робочих ділянок, доріг, лісосмуг, штучних лінійних рубежів – органічно ув'язуються із структурою природних ландшафтів через поєднання їх з природними.

Термін "ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства" означає, що проектування вище перерахованих лінійних елементів організації території або проведення технологічних операцій з обробітку ґрунту, посіву та догляду за культурами здійснюється по кривій, що збігається з напрямком горизонталей, чи має допустимі відхилення від них.

1.4 З історії розвитку ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства

На сучасному етапі розвитку перед землеробами України стоять складні завдання по визначенню шляхів паралельного розвитку в умовах ринкових відносин. В зв'язку з суттєвими різницями цін на промислову та сільськогосподарську продукцію, розвиток одноосібних, фермерських та інших формувань на приватній власності в умовах економічної та глибокої енергетичної кризи є важким. Позитивно-спіральний розвиток може бути при всебічній державній підтримці шляхом пільгового кредитування, створення обслуговуючих станцій на державній основі та методично консультативних наукових центрів, пріоритетних цінах на сільськогосподарську продукцію та державні дотації цього виробництва. Необхідно розвивати екологічно стале, ландшафтне, біологічне, промислово - інтенсивне землеробство XXI століття. Системи землеробства повинні бути різноманітні: трав'яні, зерно-технічні, залужно - зерно-технічні, перелогово-зернові, плодозмінні. В цих системах обов'язково повинні бути впровадженні короткопільні сівозміни.



Системи землеробства мають бути направлені на відтворення та збереження родючості ґрунтів, формування екологічно чистої продукції рослинництва та тваринництва, особливо дитячого харчування, а також охорону ґрунтів. В перехідний період важливо не допустити хаосу та безгосподарності в землекористуванні. Державні органи земельних ресурсів повинні контролювати правильне цільове використання землі і своєчасно припиняти дії представників усіх форм господарювання, направлені на зниження родючості та забруднення ґрунтів агрохімікатами, радіонуклідами та іншими промисловими відходами. Особливу увагу в умовах України необхідно приділити захисту ґрунтів від ерозійних процесів.

Найефективніше забезпечити захист земель від водної й вітрової ерозії, їх раціональне використання й охорону, оптимізувати структуру сільськогосподарських ландшафтів дає повсюдне введення контурно-смугової системи землекористування. На землях сільськогосподарського призначення цим вимогам відповідає ґрунтозахисна система землеробства з контурно-меліоративною організацією території.

Така система землеробства була розроблена в Інституті землеробства у співдружності з іншими науковими установами в 1975-1985 роках і вперше реалізована у практиці на території одного з базових господарств (площа 3,5 тис. га) Обухівського району Київської області. В умовах складного рельєфу та високої потенційної небезпеки прояву ерозійних процесів, високоінтенсивного ведення сільськогосподарського виробництва, вперше в Україні було здійснено системний підхід до розв'язання проблеми формування екологічно стійких агроландшафтів, запобігання водноерозійним процесам, зарегулювання поверхневого стоку, підвищення родючості ґрунтів, поліпшення природного середовища, створення сприятливих умов для відтворення дикої флори та фауни. Ця наукова розробка в 1991 році одержала Державну премію України в галузі науки і техніки. На цій моделі було відпрацьовано комплекси ґрунтозахисних заходів для умов інтенсивного прояву водної ерозії та деградації ґрунтового покриву.

Разом з тим, враховуючи позитивні моменти запровадження ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства, постановою Державного комітету по науці при раді міністрів Союзу від 30 листопада 1985 року №555 доручено підрозділам ВАСГНІЛ роз-



робити базові моделі зональних систем землеробства і землеустрою, що забезпечують незмінне підвищення продуктивності землеробства при розширеному відновленні родючості ґрунтів.

В Україні, в якості такої моделі, в основу концепції розвитку землеробства держави на період до 2005 р. прийнята ґрунтозахисна система землеробства з контурно-меліоративною організацією території (ГССЗ з КМОТ). Її суть – система землеробства розроблена і впроваджується в органічному взаємозв'язку з організацією території з визначеною перспективою розвитку господарства. При цьому клітково – прямокутна організація території сівозміни реконструюється в контурно-меліоративну, при якій лінійні елементи організації території – межі полів і робочих ділянок, лісосмуги, польові дороги, наорні вали – тераси з широкою основою, вали – канали і т.д., розміщуються паралельно по контуру вздовж горизонталей з урахуванням поділу земель на технологічні групи. Структура посівних площ, кількість, види і типи сівозмін визначаються не планом або держзамовленням на виробництво і продаж продукції, а ґрунтово-кліматичними умовами господарства.

Для розробки і першочергового впровадження таких моделей в державі, визначено перелік базових районів в кожній області та базових господарств в кожному районі.

В Комплексній програмі на рік її освоєння і перехідні періоди визначено:

- обсяги виробництва і продажу сільськогосподарської продукції з врахуванням біокліматичних і матеріально – технічних ресурсів, досягнутого рівня господарств району;
- заходи з оптимізації агроландшафтів та існуючої організації території на контурно-меліоративній основі;
- оптимальна структура посівних площ, типи і види сівозмін з врахуванням поділу земель на технологічні групи;
- ґрунтозахисна технологія вирощування сільськогосподарських культур;
- параметри поверхневого стоку води і змиву ґрунту та заходи з їх регулювання;
- види, об'єми, вартість і черговість виконання ґрунтозахисних заходів;
- еколого-економічна ефективність впровадження Комплексної програми в цілому і за видами рекомендованих заходів.



Комплексної програми ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території повинно було знизити потенціальний змив ґрунту з 18,7 до 3,5 т/га в рік, а втрати урожаю з 5,1 до 1,2 ц/га зернових одиниць порівняно з еродованими сільськогосподарськими угіддями.

1.5. Питання охорони праці та довкілля при запровадженні ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства

При запровадженні ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства слід дотримуватись ряду певних правил охорони праці та довкілля.

Для покращення умов праці і попередження виробничого травматизму при виробництві робіт на меліорованих землях передбачають наступні заходи: регулярно проводити інструктаж з правил техніки безпеки при виконанні гідрогеологічних робіт; забезпечити виробничі об'єкти польовими аптечками, бачками для питної води, засобами особистої гігієни, інструкцією з техніки безпеки; заново прийнятих робітників та технічний персонал попередньо ознайомити з правилами техніки безпеки - вхідний інструктаж на робочому місці; виконувати правила протипожежної безпеки; мати добре освітлення при роботі у вечірній час; своєчасно та відповідно з нормами забезпечувати робітників та технічний персонал спецодягом і захисними засобами; при первинному інструктажі необхідно уточнити вимоги щодо проведення робіт на конкретних ділянках; до заходів по внесенню мінеральних добрив та отрутохімікатів допускаються механізатори, які пройшли цільовий інструктаж і ознайомлені з межами та допустимими нормами їх внесення, а також границями природно-охоронних зон.

Щодо основних вимог для збереження довкілля при веденні певної системи землеробства основними пунктами є, безперечно, контроль внесення пестицидів та доцільний обробіток ґрунту.

Пестициди, як біологічно активні речовини, часто мають негативний вплив на навколишнє середовище. Невід'ємною умовою захисту довкілля є бездоганне дотримання всіх регламентів щодо застосування їх норм внесення, строків, способів тощо. Важливим аспектом у застосуванні гербіцидів є строге дотримання ГДК - гранично допустимих кількостей препаратів у продукції, ґрунті, воді, робочій зоні застосування препарату. Це запобігає можливому негативному



впливу на здоров'я людей, що працюють на обробленій території, споживають продукцію із зони застосовування пестицидів, а також унеможливорює перенесення препаратів з місць з високою у місця з меншою концентрацією.

Особливим чинником є дотримання "Інструкції з техніки безпеки при зберіганні, транспортуванні й застосуванні пестицидів у сільському господарстві". У цій інструкції вказуються правила перевезення пестицидів, конструкції складів для них, відстані останніх від населених пунктів та тваринницьких приміщень, положення про захисні смуги при обприскуванні, порядок з чутливими культурами, наземним та авіаційним способом, ширина захисних смуг, які необхідно залишити при обробленні пестицидами вздовж річок, довкола озер та ставків (від 300 м до 2 км).

При раціональному землекористуванні та введенні контурно-меліоративної системи землеробства дуже важливе значення має збереження гумусу, який стимулює розвиток рослин і мікроорганізмів, що беруть участь у перетворенні мінеральних і органічних речовин у ґрунтах. Серед протиерозійних заходів слід виділити новий технологічний спосіб обробки ґрунтів, особливості якого полягають у зменшенні кількості і глибини обробітку, суміщенні деяких операцій за рахунок збереження на поверхні землі рослинних решток і стерні, змив і втрати поживних речовин при цьому зменшуються в 5 - 10 разів. Щодо контурно-меліоративної системи землеробства, то слід в першу чергу звернути увагу на правильне проектування меж полів, шляхової сітки, та впровадження обґрунтованої системи обробітку ґрунту, враховуючи ступінь еродованості та крутизни схилу земель.

Контрольні запитання

- 1. Глобальні та соціально – економічні функції ґрунту.*
- 2. Сучасна структура земельних ресурсів України.*
- 3. Стан розораності сільськогосподарських угідь України.*
- 4. Історія розвитку ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*
- 5. Основні завдання комплексної програми ГЗСЗ з КМОТ на рік її освоєння.*
- 6. Суть ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*
- 7. Охорона праці та довкілля при запровадженні ГЗСЗ з КМОТ.*

2. ПРИЧИНИ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ

2.1. Ерозія – основний фактор деградації ґрунту

Сільськогосподарське виробництво, що використовує основну частину земельних і природних ресурсів, разом з іншими галузями народного господарства несе відповідальність за екологічну рівновагу в природі. Від стану ґрунтового покриття залежить стійкість агроландшафту і біосфери в цілому. Комплекс заходів з використання земельних ресурсів повинен базуватись на чітких кількісних характеристиках змін основних природних факторів. Регулювання і управління цими процесами надзвичайно складне, так як пов'язане з відчуженням маси біологічної продукції (40-70%). Своєчасна компенсація цих втрат є основним завданням сучасного землеробства. При цьому, як правило, порушуються екологічні компоненти землеробства внаслідок перевантаження біоценозів мінеральними добривами й пестицидами. Останнє призводить не лише до деградації властивостей ґрунтів, але і забрудненню оточуючого середовища. Ерозійні процеси посилюють забруднення і погіршують стан природного середовища в цілому.

Слово „ерозія” пішло від латинського *erosio* – роз'їдання. За Заславським і Швєбсом, вченими, які вивчали цей процес, ерозією ґрунту називають руйнуючу дію води, а дефляцією – вітру, яка пов'язана з переміщенням продуктів вивітрювання і полягає в змиві, розмиві, видуванні і розвіюванні ґрунтів та підстилаючих порід.

Ерозія – це процес руйнування ґрунту вітром, водою та іншими факторами з переміщенням продуктів ерозії за межі її виникнення. Вона обумовлюється як природними, так і антропогенними факторами. Про розмір ерозійних процесів на ґрунтах України та збитки від неї можна мати уяву з наступних даних.

Еродовані землі характеризуються гіршими, ніж повнопрофільні, фізичними, фізико-механічними, агрохімічними та біологічними властивостями, внаслідок чого на них недобирається значна частина врожаю (табл. 2.1).

Внаслідок ерозії зменшується товщина орного шару, вміст гумусу в ґрунті, погіршується його структура, склад і водно-повітряний режим. Змиті ґрунти, протягом вегетації рослин, випаровують більше вологи і вбирають незначну її кількість. Чим інтенсивніші ерозійні процеси, тим менше вологи вбирає ґрунт. В еродованих



грунтах запаси волого зменшуються на 14 - 22 %, що призводить до зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Таблиця 2.1

Залежність урожайності культур від ступеня еродованості земель,
% до нееродованих

<i>Культура</i>	<i>Степ</i>			<i>Лісостеп</i>		
	<i>слабо-еродовані</i>	<i>середньо-еродовані</i>	<i>сильно-еродовані</i>	<i>слабо-еродовані</i>	<i>середньо-еродовані</i>	<i>сильно-еродовані</i>
Озима пшениця	90	74	62	86	63	44
Озиме жито	98	85	-	93	85	57
Ярий яч-мінь	85	64	50	81	57	51
Овес	79	58	45	79	63	50
Горох	92	86	55	85	64	51
Кукурудза	82	60	44	77	49	27
Буряк цукровий	81	62	-	79	53	49
Соняшник	78	58	-	-	-	-
Еспарцет	89	85	83	-	84	87
Люцерна	92	84	78	-	83	79

Погіршуючи ґрунтову родючість, ерозія ґрунтів не тільки знижує урожайність сільськогосподарських культур, а й порушує встановлену в процесі тривалого розвитку складну екологічну систему, змінюючи кругообіг поживних речовин у біосфері. Елементи живлення, які використовуються рослинами, у процесі ерозії відчужуються з малого біологічного кругообігу, тобто фактично назавжди втрачаються для землеробства. Сумарні втрати поживних речовин ґрунтом збільшуються пропорційно змиву його твердої фази. Багато дослідників зазначають, що азот ґрунтом найбільше втрачається внаслідок ерозії. При змиві 1 см верхнього шару ґрунту з 1 га ріллі, зокрема на середньо та сильнозмитих ґрунтах, виноситься понад 5 т мінеральних поживних речовин (у стандартних туках) і 10 т гумусу (табл. 2.2).

Втрати поживних речовин (у стандартних туках) від ерозії по Україні щороку становлять: сульфату амонію – 629 тис. т, суперфо-



сфату – 290 тис. т, калійної солі – 210 тис. т. Втрати поживних речовин збільшуються при внесенні підвищених доз мінеральних добрив і залежать від способу їх загортання в ґрунт.

Таблиця 2.2

Вміст гумусу та поживних елементів в одній тонні
змитого ґрунту, кг

<i>Ґрунти</i>	<i>Гумус</i>	<i>Поживні речовини</i>		
		<i>N</i>	<i>P₂O₅</i>	<i>K₂O</i>
Дерново-підзолисті супіщані	10	0,5	0,45	13,2
Дерново-підзолисті суглинисті	15	0,8	1,04	17,9
Темно-сірі опідзолені середньосуглинисті	31	1,4	1,51	20,2
Сірі опідзолені	23	1,2	1,15	18,3
Чорноземи опідзолені середньосуглинисті	39	1,8	1,55	24,0
Чорноземи глибокі малогумусні	31	1,6	1,61	21,4
Каштанові середньосуглинисті	28	1,7	1,58	22,8

Із збільшенням ступеня змитості ґрунтів зменшується їх сміність вбирання в орному шарі. При цьому ступінь насичення чорноземів кальцієм підвищується, а магнієм, навпаки, зменшується. Від вмісту органічної речовини та її розподілу по ґрунтовому профілю залежить вміст у ґрунті поживних речовин. Великої шкоди навколишньому середовищу завдає ерозія тим, що змиті частинки ґрунту, розчинені у воді поживні речовини, пестициди, потрапляючи в озера, водойми та річки, порушують їх гідролітичний режим, спричиняють розвиток синьо-зелених водоростей.

Поряд з геологічним процесом, який є частиною еволюції Землі, має місце прискорена або руйнівна ерозія, що виникає під впливом діяльності людини. При прискореній ерозії втрати компонентів ґрунту не компенсуються в процесі ґрунтоутворення і ґрунти частково або повністю втрачають свою родючість. При цьому процеси руйнування ґрунтів можуть проходити в сотні і тисячі разів швидше, ніж при природній геологічній ерозії.



Товщина верхнього родючого шару ґрунту, який містить гумус, для багатьох типів ґрунтів рідко перевищує 20 см і на його утворення природою витрачено не менше 2-7 тис. років. При прискореній ерозії повне руйнування цього шару можливе протягом 10-30 років, а часто він змивається першою зливою або здувається пиловою бурею. Прискорена ерозія, яка є наслідком неправильного використання земель - основний недолік землеробства, який на земній кулі виводить з ладу значні площі родючих ґрунтів. Причин прискореної ерозії є декілька.

По-перше – це безконтрольна вирубка лісів. Ліс є найбільш ефективним захистом ґрунтів від ерозії. Великі дерева за допомогою кореневої системи та трав'яні рослини, корені яких утворюють тонкі сплетіння, як би втримують ґрунт в “міцній сітці”. Ліс затримує талу та дощову воду і перешкоджає цим утворенню поверхневого стоку. Вода поступово всмоктується ґрунтом, поповнюючи запас ґрунтових вод, підтримуючи вологість ґрунтів. Завдяки високій здатності утримувати вологу, ліс іноді порівнюють з водосховищем. Вважається, що на 10 тис. га лісу втримується до 500 тис. м³ води.

Після вирубки лісу ґрунти залишаються без захисту: талі та дощові води, не затримуються, стікають по схилах, захоплюючи частинки ґрунтів та виносять їх у річки. В землю потрапляє лише незначна частина вологи. Поверхневий стік води збільшується в 2-3 рази, знижуючи рівень ґрунтових вод, що призводить до збільшення посушливості ґрунтів.

Крім того, випаровування з поверхні оголеного ґрунту проходить значно інтенсивніше. Посушлива дія випаровування на незахищених ґрунтах призводить до зниження конденсації вологи у вигляді роси, що надзвичайно важливо для аридних зон. Зменшення лісистості території викликає прискорення швидкості вітру, що сприяє як розвитку вітрової ерозії, так і зменшує конденсацію водяної пари.

Під впливом сонячних променів незахищені ґрунти нагріваються надзвичайно інтенсивно, що викликає зміни і навіть загибель ґрунтових мікроорганізмів, а також тварин і рослинних організмів, які відіграють значну роль в утворенні гумусу. Живі організми (комахи, бактерії, водорості, хробаки) мають першочергове значення для формування хімічного складу ґрунтів і приймають участь в



процесах перетворення як органічних, так і мінеральних сполук різних елементів. Крім того, скорочення лісів призводить до зміни місцевого клімату в сторону сухості, що в свою чергу, відбивається на збільшенні ступеня посушливості ґрунтів.

По-друге – це надмірний випас худоби. Ерозія, яка викликана надмірним випасом худоби, є результатом самого випасу. Із збільшенням чисельності худоби рослинність значно бідніє, причому молоді рослини худоба з'їдає значно швидше, ніж завершується нормальний цикл відновлення пасовищ. Багаторічні рослини внаслідок цього втрачають здатність ефективно захищати ґрунти, що вимагає втручання людини.

Поряд з обкусуванням рослин худобою, важливою причиною руйнування пасовищ є вибивання ґрунтів копитами тварин. Сумісна дія цих факторів призводить до значного зменшення зеленої маси та скорочення площ, що вкриті рослинністю.

По-третє — це неправильні методи землеробства. До них відносять розорювання легкоеродованих ґрунтів, неправильне розорювання схилів та введення монокультур. Монокультури, а особливо проорані культури, надзвичайно слабо захищають ґрунти. При вирощуванні монокультур на одних і тих же ділянках, ґрунти більшу частину року залишаються відкритими, залишеними без рослинного шару, який захищає ґрунти від вітрової та водної ерозії, надмірного перегріву. Проорані культури практично не захищають ґрунти внаслідок слабкорозвиненої кореневої системи більшості таких рослин, а також внаслідок відкритості більшої частини ґрунтових ділянок.

Розорювання легкоеродованих ґрунтів, зокрема супіщаних, піщаних, тощо, без достатнього захисту викликає інтенсивний розвиток вітрової ерозії. Такі ґрунти характерні для посушливих районів Землі.

Неправильне розорювання схилів викликає розвиток, перед усім, водної ерозії. При розорюванні вздовж схилу, навіть при незначній крутизні 2-3°, зливні та талі води стікають по схилу та змивають поверхневі шари ґрунту. Щоб попередити водну ерозію, розорювання слід проводити поперек схилу. Розорювання схилу більше 7° крутизни небезпечно без спеціальних заходів захисту.



2.2. Типи деградаційних явищ

Систематичний (на протязі десятків років) вплив на ґрунт відвальних ґрунтообробних знарядь, збільшена маса тракторів та машин, незбалансована система внесення мінеральних і органічних добрив зумовили деградацію властивостей ґрунтів.

Обстеженням стану ґрунтів України встановлено три типи деградаційних явищ:

- зниження вмісту гумусу й переформування його якісного складу, зміна вмісту ґрунтового поглинаючого комплексу і підвищений виніс активного кальцію, руйнування вторинних мінералів і погіршення умов для закріплення новоутвореної органічної речовини (фізико-хімічна деградація);
- руйнування структури і збільшення агрегатності, зниження вмісту водостійких агрегатів, переущільнення оброблюваного і кореневмісного шару ґрунту, порушення водно-повітряного режиму (агрофізична деградація);
- збільшення інтенсивності ерозійних процесів під впливом фізико-хімічної і агрофізичної деградації.

Небезпечність погіршення якості ґрунтів полягає в тому, що вони є основним джерелом одержання їжі для людей, необхідної сировини та матеріалів. При потраплянні в ґрунти забруднюючих речовин, останні можуть потрапляти по трофічним ланцюгам в організм людини: ґрунт→рослини→тварини→люди. Відтак, стан ґрунтів, ступінь їх забруднення безпосередньо впливає на здоров'я людини.

При нераціональному використанні ґрунтів, можлива їх деградація, під якою розуміють поступове погіршення властивостей ґрунтів (зменшення вмісту гумусу, руйнування структури ґрунту, зниження родючості), яке викликано зміною умов ґрунтоутворення в результаті як природних причин, так і господарської діяльності людини.

Отже, основними факторами втрати ґрунтів є:

- ерозія – механічне руйнування ґрунтів, яке виникає внаслідок дії води та вітру;
- опустелювання – висушування ґрунтів внаслідок чого вони стають не придатними для сільського господарства;
- токсикація – забруднення ґрунтів різноманітними антропогенними забруднювачами;
- вторинне засолення;



• **прямі втрати ґрунтів** в результаті перетворення їх в міста, промислові підприємства, дороги, тощо.

Існують різні критерії виділення груп процесів деградації. Більшість дослідників схилиються до такої думки, що всі види деградації можна умовно поділити на три групи: фізична, хімічна та біологічна.

Фізична деградація ґрунтів. Характеризується порушеною будовою ґрунтового профілю, яка визначається зменшенням потужності гумусового горизонту, що свідчить про вплив водної та вітрової ерозії, механічного порушення ґрунтового покриву (Снакин та ін., 2002).

Іншим видом порушення ґрунтового покриву є чужорідні наноси, що порушують продуктивну функцію ґрунту, при цьому ступінь деградації залежить від потужності абіотичного наносу. Використання сільськогосподарської техніки сприяє погіршенню структури та ущільненню ґрунту, кіркоутворенню тощо. Насиченість ґрунтового профілю вологою спричинює прояв ознак гідроморфізму, що призводить до формування гідроморфних ґрунтів. Причинами вторинного заболочення є підвищення рівня ґрунтових вод.

Хімічна деградація ґрунтів. Процес зниження вмісту гумусу, що відбувається внаслідок нераціонального використання сільськогосподарських угідь, свідчить про деградацію ґрунту. Вміст легкорозчинних солей відображає процес вторинного засолення. Його показником є збільшення вмісту обмінного натрію в ГВК, а критерієм деградації ґрунтів є збільшення його частини у складі обмінних катіонів. Зниження величини окисно-відновного потенціалу ґрунту, зазвичай внаслідок зрошення, може призвести до зменшення продуктивності екосистеми.

Забруднення ґрунтового покриву токсичними речовинами є причиною зниження кількості і якості врожаю. Для екотоксикологічної оцінки земель використовують показник ГДК забруднюючої речовини.

Біологічна деградація. У кругообігу поживних речовин, детоксикації, забрудненні та пригніченні патогенних форм мікроорганізмів, значну роль відіграють ґрунтові мікроорганізми. Мікробіологічні тести дозволяють швидко оцінити відхилення у функціонуванні ґрунтової системи, і відповідно, можуть слугувати як показники



ступеня деградації ґрунтів. Рівень активної мікробної біомаси є інформативним показником стану ґрунтової мікробіоти.

Г.В. Добровольський, В.Д.Василевська та ін. вважають, що на сьогоднішній день серед причин виникнення деградаційних процесів виділяється два фактора: антропогенний (антропогенний і техногенний) і природний.

М.Н. Заславський ще на початку 30-х років минулого століття сформулював поняття «ґрунтовопорушуючі процеси» - такі процеси і явища, що призводять до зниження родючості ґрунтів, погіршують умови сільськогосподарського використання земель, збільшують ерозійну небезпеку і інтенсивність ерозії, порушують ґрунтовий покрив.

Виділяються процеси, проявленню яких неможливо запобігти - природні – такі, що можуть призводити до деградації ґрунтів та порушення чи знищення ґрунтового покриву. Це землетруси, виверження вулканів, схилів процеси та ін.

Процеси, інтенсивність яких більшою чи меншою мірою визначається антропогенним фактором - ерозія, дефляція, солеві явища, пірогенна деградація та ін. і викликані антропогенними факторами - термокарст, вторинне засолення, пересушення торфовищ та ін. Техногенні процеси: забруднення ґрунтів токсичними речовинами, затоплення родючих ґрунтів при будівництві водосховищ, порушення ґрунтів при геологорозвідувальних роботах і експлуатації місць знаходжень корисних копалин, дегуміфікація орних ґрунтів та багато інших.

2.3. Класифікації ерозії ґрунтів

Під ерозією розуміють руйнування, перенесення і відкладання продуктів вивітрювання ґрунту під впливом води, вітру, механічних дій ґрунтообробних заходів. Звідси беруть початок такі терміни, як водна, вітрова, агротехнічна, пасовищна ерозія та ін.

Основні фактори та умови розвитку ерозійних процесів:

- рельєф;
- клімат (опаді, сила вітру, температура);
- рослинність;
- ґрунти;
- антропогенний вплив.



Геологічна або нормальна ерозія (денудація) протікає повільно, не знижуючи родючості ґрунту. Кількість ґрунтового матеріалу, що відчужується водою та вітром з поверхні, яка вкрита природною рослинністю і її залишками, постійно відновлюється в результаті ґрунтоутворюючого процесу. Ця рівновага в природі порушується тільки при таких катастрофічних явищах як зсув, затоплення тощо.

Господарська діяльність, пов'язана з вирощуванням культурних рослин, знищує природний рослинний покрив (вирубка і спалювання лісу, розорювання ґрунту та інше), порушує природну рівновагу між денудацією і ґрунтоутворенням. Проходить прискорена, або інтенсивна ерозія ґрунту, яка наносить суттєвий збиток сільськогосподарському виробництву.

Вітрову ерозію, або дефляцію, в залежності від інтенсивності і форм виявлення, поділяють на місцеву (локальну) і пилові або чорні бурі, якщо вітрова ерозія проходить в зимовий період її інколи називають "чорні зими".

Процес вітрової ерозії проходить під дією вітру на поверхні ґрунту, коли сила повітряного потоку приводить ґрунтові частини і агрегати в рух. М.І.Долишевич (1978) встановив критичні швидкості (початок руху і відриву частин) вітру для ґрунтів Степу України. Досліди, в аеродинамічній установці і спостереження локальних проявів дефляції, дозволили доповнити ці матеріали для ґрунтів Лісостепу і Полісся.

Водна ерозія ґрунтів (рис. 2.1) зумовлюється руйнівною енергією опадів, їх стоками, а також станом поверхні ґрунту. Характеристики зливових опадів на території України ($160-2500 \text{ Дж/м}^2$) такі, що навіть цілинні ґрунти, якщо залишити їх без рослинності, не здатні чинити опір такій енергії руйнування. Краплі зливових опадів вибивають ґрунтові частини і агрегати на висоту до 1 м і на віддалі 1-4м.

Енергія крапельного руйнування значно вища енергії відриву і перенесення ґрунтового матеріалу стоками. Факторів, що спричинюють водну ерозію ґрунтів, досить багато (рис. 2.2). Кількість змитого ґрунтового матеріалу може досягнути 25-130 т/га і більше.

Емпіричною формулою, яка дає можливість описати відносний річний змив ґрунту за певних природно-кліматичних умов, умов рельєфу і ґрунтового покриття, з урахуванням генетичних особливостей ґрунтів, типів схилу є наступна:



$$A=R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P, \quad (2.1)$$

де A – змив ґрунту за рік, кг/га, R – ерозійний індекс дощу, K – коефіцієнт вразливості ґрунту до ерозії, L – ерозійний індекс довжини схилу, S – ерозійний індекс крутизни схилу, C – коефіцієнт протиерозійної ефективності сільськогосподарських культур, P – коефіцієнт ефективності протиерозійних заходів: контурного обробітку, кулісних посівів, терасування.

Енергетична дія води на ґрунт і ґрунтоутворюючі породи дуже різноманітна. В літературі зустрічається більше сотні різних видів ерозії.

Заславський (1983) запропонував замість назви водна ерозія ґрунтів застосовувати термін ерозія ґрунтів, розуміючи під ним тільки змив і розмив ґрунту та підстилаючих порід поверхневим стоком, тимчасовими водними потоками. Таким чином, виділяється три основних типи водної ерозії ґрунтів: від руйнації і стоку дощових опадів (зливова ерозія), стоку талих вод та іригаційна ерозія.

Виділяють два підтипи: змив ґрунту (поверхнева або площинна ерозія) та розмив ґрунту (лінійна ерозія). Перший підтип характеризується різним ступенем змитості ґрунтів, другий - промивинами і балками.

Другим блоком факторів, що характеризує ерозійні процеси є стан ґрунтового покриву і властивостей ґрунтів. Основні складові частини діагностики зміни властивостей ґрунту - ущільнення, структурно-агрегатний стан, вміст гумусу і його якісний склад.

Зміну властивостей ґрунту оцінюють для характеристики території робочої ділянки, поля, агрогрупи, сівозміни, землекористування господарства або природно-сільськогосподарського району. При цьому визначають стан властивостей ґрунтів на існуючому агротехнічному фоні, порівнюють з оптимальними параметрами властивостей цих ґрунтів (висококультурні фони з позитивним гумусовим балансом, цілинні ділянки) і встановлюють ступінь їх деградації.

Особливу увагу приділяють стану структури (розпилення в верхньому шарі), утворенню переущільнених прошарків і шарів (плужна підшва). Наявність плужної підшви встановлюють за показниками щільності ($1,4 - 1,7 \text{ г/см}^3$) або по твердості ґрунту.

Розвиток водної ерозії тісно пов'язаний з рельєфом місцевості. Як правило, руйнування ґрунтів починається на схилах крутизною $1-2^\circ$.

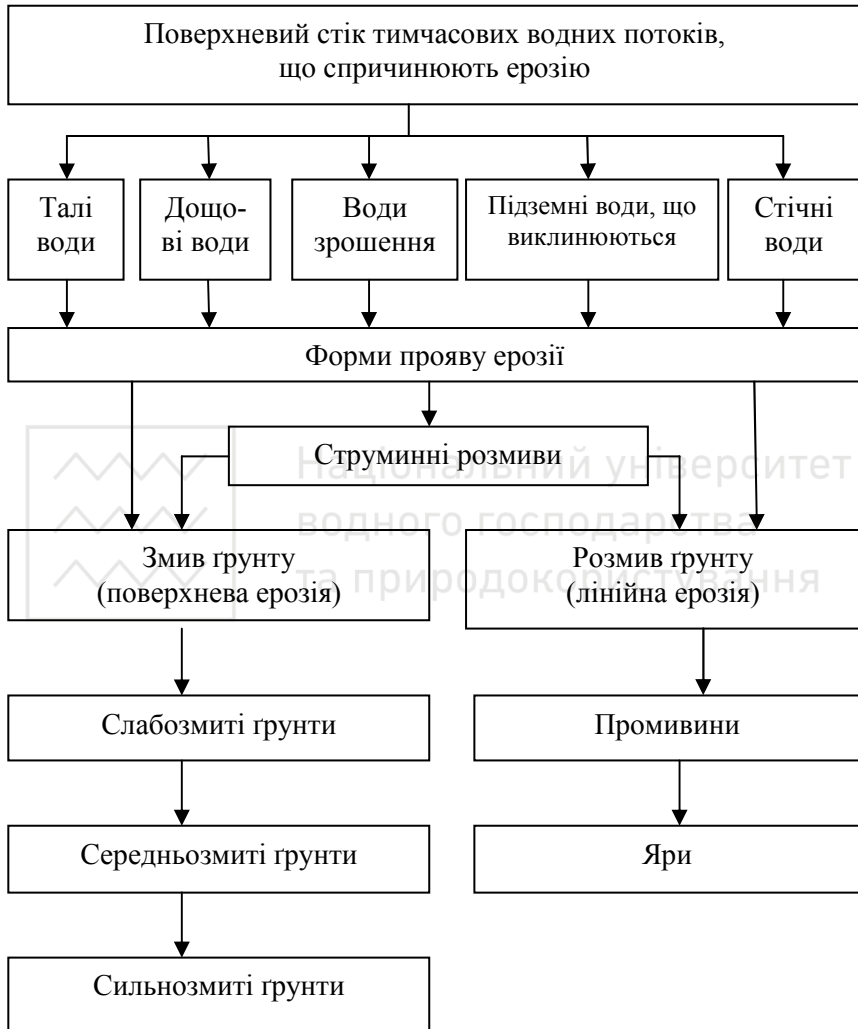


Рис. 2.1. Класифікація ерозії ґрунтів (за М.М. Заславським, 1972)

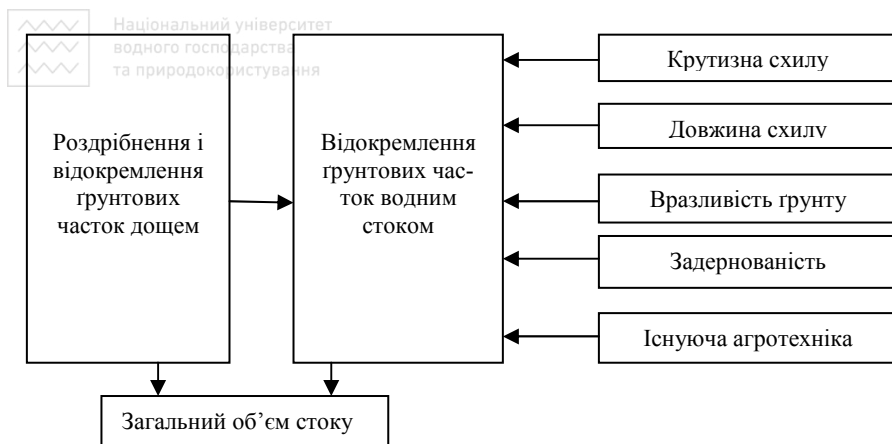


Рис. 2.2. Основні фактори, які спричиняють водну ерозію ґрунтів

За ступенем змитості ґрунти поділяються на слабо-, середньо-, сильнозмиті та розмиті. Ступінь змитості ґрунту визначається порівнянням еталонного (незмитого) ґрунту з профілем змитого. При цьому вважається, що у слабозмитих ґрунтах змито не більше 30 % гумусового горизонту Н(А), у середньозмитих - змито верхній гумусовий горизонт, а в сильнозмитих ґрунтах повністю змитий верхній генетичний горизонт і на 30 – 50 % - змитий наступний генетичний горизонт (рис. 2.3).

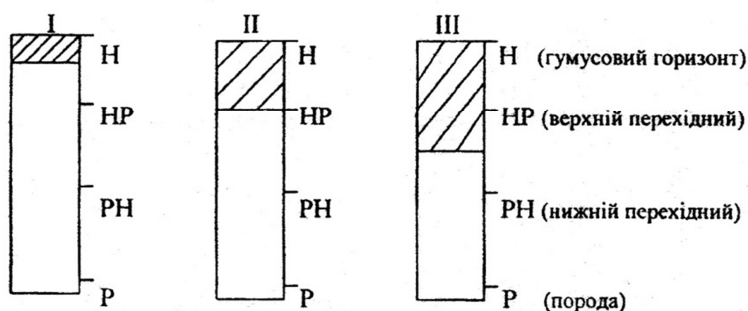



Рис. 2.3. Профіль чорнозему типового різного ступеня еродованості:

I – слабозмитий, II – середньозмитий, III – сильнозмитий,
 - змита водною ерозією частина ґрунтового профілю



Підходи до використання таких ґрунтів відрізняються (табл.2.3). Крім водної та вітрової ерозії, виділяють ще так звані пасовищну, агротехнічну та технічну.

Пасовищна ерозія полягає в механічному руйнуванні та переміщенні ґрунту копитами тварин на схилах балок внаслідок збільшення навантаження на обмежену площу пасовища.

Агротехнічна ерозія зводиться до переміщення ґрунту під час його обробітку. Так, під час оранки упоперек схилу, внаслідок неповного перевертання скиби вгору, спостерігається осипання землі вниз по схилу. Ґрунт на схилах частково переміщується вниз і під час культивациї, боронування, сівби.

Технічна, або технологічна ерозія відбувається під час добування відкритим і підземним способами різних корисних копалин, засипання ґрунту шаром будівельного сміття під час будівництва житлових та промислових об'єктів, використання ґрунту для прокладання транспортних шляхів тощо.

2.4. Типи і форми рельєфу. Класифікація форм рельєфу

На будь-якій ділянці земна поверхня являє собою нескінченне чергування піднять та знижень, які утворюють опуклі та увігнуті об'ємні тіла, що називаються формами рельєфу.

За своїми особливостями форми рельєфу можуть бути замкнутими (горб, западина) або відкритими (яр, балка), додатними (підняття) або від'ємними (зниження).

В залежності від спрямування діяльності зовнішніх агентів (води, вітру, льодовиків тощо) розрізняють форми рельєфу акумулятивні і денудаційні. Акумулятивні форми утворюються за рахунок нагромадження матеріалу (бархани, дюни, моренні горби). Денудаційні (руйнівні або вироблені) форми рельєфу формуються при винесенні матеріалу (яри, карстові лійки тощо).

Одним з найважливіших етапів геоморфологічного аналізу будь-якої території є встановлення генезису форм рельєфу, тобто, визначення причин і умов їх утворення, а точніше - визначення факторів, які зумовили утворення тієї чи іншої форми (ерозійні, дефляційні, гляціальні тощо).

Сукупність генетично пов'язаних між собою форм рельєфу, взаємоподібних за будовою і віком та поширених на певній території, розглядають як генетичні типи рельєфу (наприклад,



Таблиця 2.3

Основні підходи до використання ґрунтів різного ступеня еродованості

Збільшення дози добрив, % до не еродованих ґрунтів		Основні протиерозійні заходи	
Ступінь еродованості	Структура сівозміни	Збільшення дози добрив, % до не еродованих ґрунтів	Основні протиерозійні заходи
Слабоеродовані	Просапні культури – 20 %; Однорічні культури суцільного посіву – 60 % Багаторічні трави – 20 %	Органічні – 120 Азотні – 125 Фосфорні – 115 Калійні – 110	оранка поперек схилу з поглибленням на 15 – 20 см; поєднання оранки поперек схилу з одночасним лущуванням; Сівба та обробіток ґрунту поперек схилу.
Середньоеродовані	Однорічні культури суцільного посіву – 60 % Багаторічні трави – 40 %	Органічні – 130 Азотні – 165 Фосфорні – 135 Калійні – 110	оранка з переривчастим борознуванням; щільвання забу на глибину до 50 см з інтервалом 8 – 12 см; підскорізнний обробіток на ґрунтах з неглибоким орним шаром; снігозатримання.
Сильноеродовані	Однорічні культури суцільного посіву – 40 % Багаторічні трави – 60 %	Органічні – 150 Азотні – 200 Фосфорні – 150 Калійні – 130	доцільно використовувати під природні корони угіддя; запроваджувати ґрунтозахисну сівозміну і тримати під залуженням 3 – 4 роки; обробляти схили до сівої трави слід багаторазовим дискуванням поперек схилу; до початку та після сівої ґрунт необхідно ушлішнювати котками.



яружно-балковий рельєф лісостепової України, водно-аккумулятивний рельєф Полісся).

У геоморфології великого поширення набула класифікація форм рельєфу за їх розмірами:

1. Мегаформи (планетарний рельєф) займають велетенські площі і утворюють найбільші комплекси рельєфу - материки і океанічні западини. Часто до мегаформ відносять і великі ділянки планетарного рельєфу площею у сотні тисяч і мільйони квадратних кілометрів (Східно-Європейська рівнина, Великий Кавказ, Карпати тощо).

2. Макроформи (від грецького - "великий", "довгий") є складовими частинами мегарельєфу Землі і охоплюють площі у десятки і сотні тисяч квадратних кілометрів. До макроформ належать окремі хребти або западини якої-небудь гірської країни, значні ділянки крупних рівнин тощо. На Україні, наприклад, до макроформ можна віднести окремі частини Східно-Європейської рівнини (Поліська низовина, Подільська височина тощо), Карпат (Бескиди, Горгани, Вододільний хребет тощо), Криму (Головне, Внутрішнє, Зовнішнє пасма).

3. Мезоформи (від грецького - "середній", "проміжний") займають за розмірами своєрідне проміжне становище між макро- і мікрорельєфом, і здебільшого охоплюють площі у десятки (іноді - сотні) квадратних кілометрів. До мезоформ відносять долини річок, яри, балки, відгалуження гірських хребтів, кінцево-моренні пасма тощо.

4. Мікроформи (від грецького - "малий") рельєфу являють собою порівняно незначні нерівності, якими ускладнюється поверхня макро- та мезоформ. До мікроформ рельєфу, наприклад, відносять степові блюдця та поди, карстові лійки, конуси виносу, берегові вали тощо.

5. Наноформи (від грецького - "карликовий") – це найменші нерівності, що ускладнюють поверхню мікроформ та форм рельєфу більш високих рангів (купини на болотах, кротовини, ерозійні вибої тощо).

Розміри форм рельєфу часто віддзеркалюють їх генетичну специфіку. Так, якщо форми мега- і макрорельєфу утворюються при визначальній дії ендегенних (внутрішніх) сил Землі, то форми менших розмірів виникають переважно внаслідок прояву



екзогенних (зовнішніх) процесів, у тому числі і під дією антропогенезу, під яким розуміють перетворення рельєфу у процесі діяльності людини (антропогенне походження можуть мати не тільки нано- та мікроформи, але часто й мегарельєф – наприклад, гідротехнічні перетворення, спорудження каналів тощо).

Виходячи з генетичних особливостей утворення різних форм поверхні, у геоморфології часто мегаформи рельєфу називають геотектурами, макроформи - морфоструктурами, мезоформи-морфоскульптурами (хоч з подальшого буде видно, що подібний поділ не зовсім повно відповідає змісту цих понять).

Генетична класифікація. Ця класифікація заснована на об'єднанні форм рельєфу в групи в залежності від їх походження та найбільш активного чинника утворення рельєфу в даних умовах. Основні чинники утворення рельєфу – тектонічні рухи земної кори і клімат. Ендогенні процеси створюють нерівності земної поверхні, а клімат впливає на екзогенні процеси, які прагнуть вирівняти ці нерівності.

Ендогенні процеси створюють форми рельєфу, зумовлені молодими тектонічними рухами (вулканічні, грязьово-вулканічні форми, тощо). Екзогенні процеси утворюють форми рельєфу, зумовлені діяльністю поверхневих текучих вод, сил гравітації, діяльністю снігу і льоду, талих льодовикових вод, морських, озерних і підземних вод, розвитком вічної мерзлоти, діяльністю вітру, тварин, рослин, людини.

По класифікації М.К. Шикули кожен тип рельєфу являє собою певний водозбір:

- прямий;
- розсіюючий;
- збираючий.

Основними морфологічними параметрами рельєфу, зміна яких впливає на інтенсивність змиву ґрунту є: крутизна схилу, форма, площа, довжина.

З метою однозначної оцінки схилів по їх протяжності доцільно використовувати класифікацію Заславського (табл. 2.4). Виходячи з вище сказаного і базуючись на спеціальному аналізі великомасштабних карт для визначення вихідних показників при конкретному проектуванні контурно-меліоративної організації території схилів в якості планового матеріалу, слід використовувати карти М 1:10000



з січенням горизонталей через 1 м, а для проектування окремих її елементів плани масштабу - 1:2000-1:5000 з січенням рельєфу через 0,5м.

Таблиця 2.4

Оцінка схилів (за класифікацією Заславського)

<i>Довжина, м</i>	<i>Назва схилу</i>
до 50	надзвичайно короткі
50-100	дуже короткі
100-200	короткі
200-500	середньої довжини
500-1000	підвищеної довжини
1000-2000	довгі
2000-4000	дуже довгі
більше 4000	надзвичайно довгі

2.5. Районування території України по небезпеці прояву ерозійних процесів

Значна частина сільськогосподарських угідь розміщується на різних за формою і крутістю схилах. Землі, розміщені на схилах крутістю 2°, вже значною мірою еродовані. Основна частина орних земель України на даний час розміщується на схилах крутістю до 5° і тільки незначна частина – на більш крутих схилах (табл. 2.5). Найбільші площі земель розміщуються на схилах крутістю 2-5° у Луганській (44%), Дніпропетровській (32%) та Донецькій (31%) областях.

Серед генетичних груп еродовані ґрунти поширені наступним чином, %:

Дерново-підзолисті та їх оглеєні види	1,0
Сірі лісові і чорноземи опідзолені	30,2
Реградовані	31,7
Чорноземи типові	23,5
звичайні	45,0
південні	27,7
на нелесових породах	60,0
Темно-каштанові	8,2
Каштанові	1,6
Буроземи	25,3
Коричневі	56,6



За даними М.К. Шикули та К.Л. Холуп'яка, в Україні близько 7,7 млн. га (17,4%) слабозмитих, 2,6 млн. га (5,9%) – середньозмитих, 0,9 млн. га (2,2%) – сильнозмитих, 0,8 млн. га (1,9%) – намитих ґрунтів.

Таблиця 2.5

Розподіл еродованих ґрунтів сільськогосподарських угідь по Україні, % за крутістю схилів

<i>Ступінь еродованості</i>	<i>Крутість схилів, °</i>				
	<i>до 2</i>	<i>2 - 5</i>	<i>5 - 10</i>	<i>10-15</i>	<i>>15</i>
Всі угіддя					
Слабо	23,0	38,8	3,5	0,5	0,1
Середньо	2,7	13,6	6,8	1,2	0,1
Сильно	0,7	2,5	4,1	2,5	0,1
<i>Всього</i>	26,4	54,9	14,4	4,2	0,3
Орні землі					
Слабо	27,7	44,2	3,3	0,2	0,1
Середньо	2,0	12,6	5,5	0,3	0,1
Сильно	0,2	1,4	1,9	0,5	0,1
<i>Всього</i>	29,9	58,2	10,7	1,0	0,3
Природні кормові угіддя					
Слабо	5,4	16,8	4,3	1,5	0,1
Середньо	5,0	17,4	11,8	4,3	0,1
Сильно	2,5	6,8	13,8	8,9	1,7
<i>Всього</i>	12,9	41,0	29,9	14,7	2,2

Найбільші площі земель розміщуються на схилах крутістю 2-5° у Луганській (44%), Дніпропетровській (32%) та Донецькій (31%) областях.

На Поліссі України еродовано близько 1,5 млн. га земель, у тому числі майже 1 млн. га водною ерозією. Ерозійні процеси спостерігаються, в основному, на лесових островах, де поширені



темно-сірі та сірі лісові ґрунти з легким механічним складом. Вітровій ерозії підлягають торф'яні, а також піщані та супіщані ґрунти.

У Лісостепу найбільше шкодить ґрунтовому покриву ерозія, яка спричиняється талими та зливовими водами. Річні суми опадів тут від 700 мм на заході до 500 мм на сході. Основна кількість їх випадає у теплий період і часто має зливовий характер. Майже 4,9 млн. га земель зазнають ерозії, у тому числі водної – 4,6 і вітрової – 0,3 млн. га. Найсильніші ерозійні процеси спостерігаються на території Харківської, Хмельницької, Вінницької, Тернопільської та Черкаської областей.

У Степовій зоні еродованих та ерозійно небезпечних земель понад 12,9 млн. га, у тому числі більше 5 млн. га зазнають вітрової ерозії. Річні суми опадів тут від 500 мм на межі з Лісостепом до 300-250 мм на узбережжі Чорного моря. Взимку часті відлиги, під час яких стікає значна частина талих вод. Внаслідок частих відлиг зяблеві агрофони бувають відкритими. Під впливом поперемінного проморожування та розтавання ґрунтові часточки руйнуються до ерозійно небезпечних розмірів, поверхня полів стає нестійкою до дії вітру. Максимальна кількість найбільш небезпечних дощів припадає на червень – серпень. У цій зоні водна ерозія найбільш поширена на території Луганської, Дніпропетровської, Миколаївської областей. У цих областях площа еродованих сільськогосподарських угідь становить 45-60% загальної їх площі.

Водна ерозія у Поліссі обумовлена переважно стоком талих вод. Енергія злив тут невелика, в межах 450-600 Дж/м². У Лісостепу проявляються обидва різновиди водної ерозії, енергія злив тут сягає 1500 Дж/м². В Степу переважає зливна ерозія, інтенсивність якої також доходить до 1500 Дж/м².

Вітроерозійні процеси відбуваються переважно у зимово-весняний період з найбільш сильними східними, південно- і північно-східними вітрами. Великомасштабні ґрунтові обстеження дали можливість дослідити закономірності поширення еродованих ґрунтів та інтенсивності ерозії в межах природних зон, районів, адміністративних областей, а також окремих землекористувачів.

Районування еродованих земель, у тому числі сільськогосподарських угідь, дає можливість визначити регіони з ґрунтами, різними за пошкодженням водною ерозією, і



диференціювати протиерозійні заходи.

На території України за ступенем розвитку ерозійних процесів виділяють 22 ерозійних райони (рис. 2.4).

Основними з цих районів є: Полісся, де спостерігається органічний розвиток ерозії на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах та інтенсивний розвиток вітрової ерозії на піщаних ґрунтах і осушених торф'яниках; височини Лісостепу, де інтенсивно розвивається водна ерозія ґрунтів, особливо на високих правих берегах річкових долин; широкі вторинні тераси Лісостепу, для яких характерна вітрова ерозія, занесення низин і незначна водна ерозія на виступах лесових терас; височини Степу, які зазнають руйнівної дії водної та вітрової ерозії; низини Степу, ґрунти яких дуже пошкоджені пиловими бурями; передгірські та гірські райони Карпат і Криму, ґрунти яких змиваються дощовими і талими водами, а також сільовими потоками.

Найбільш ерозійно небезпечними зонами в Україні є правобережжя Дніпра, Десни і Сіверського Донця, міжріччя Дніпро – Південний Буг, Дністер – Прут, верхів'я Сіверського Донця, Сейму та Донецький кряж. Великомасштабне обстеження ґрунтів показало, що на території України водною ерозією частково або повністю зруйновані значні площі в гірських районах Криму і Карпат, на Донецькому кряжі, Подільській і Наддністровській височинах (табл.2.6).

У Лісостепу водна ерозія має досить значне поширення. Так, у Тернопільській області площа слабо-, середньо- і сильнозмитих ґрунтів становить 26,4%, у Хмельницькій – 33,4, Вінницькій – 29,5, Харківській – 33,8%. У Полтавській області, де розміщена велика площа терас Дніпра, їх значно менше. У Степовій зоні України еродовані ґрунти є в усіх південних областях, але найбільше їх у Луганській (54,7%) та Одеській (44,2%).

2.6. Збитки від ерозії ґрунтів

Ерозійні процеси наносять великі збитки народному господарству. В результаті ерозії замулюються і заболочуються водоймища,

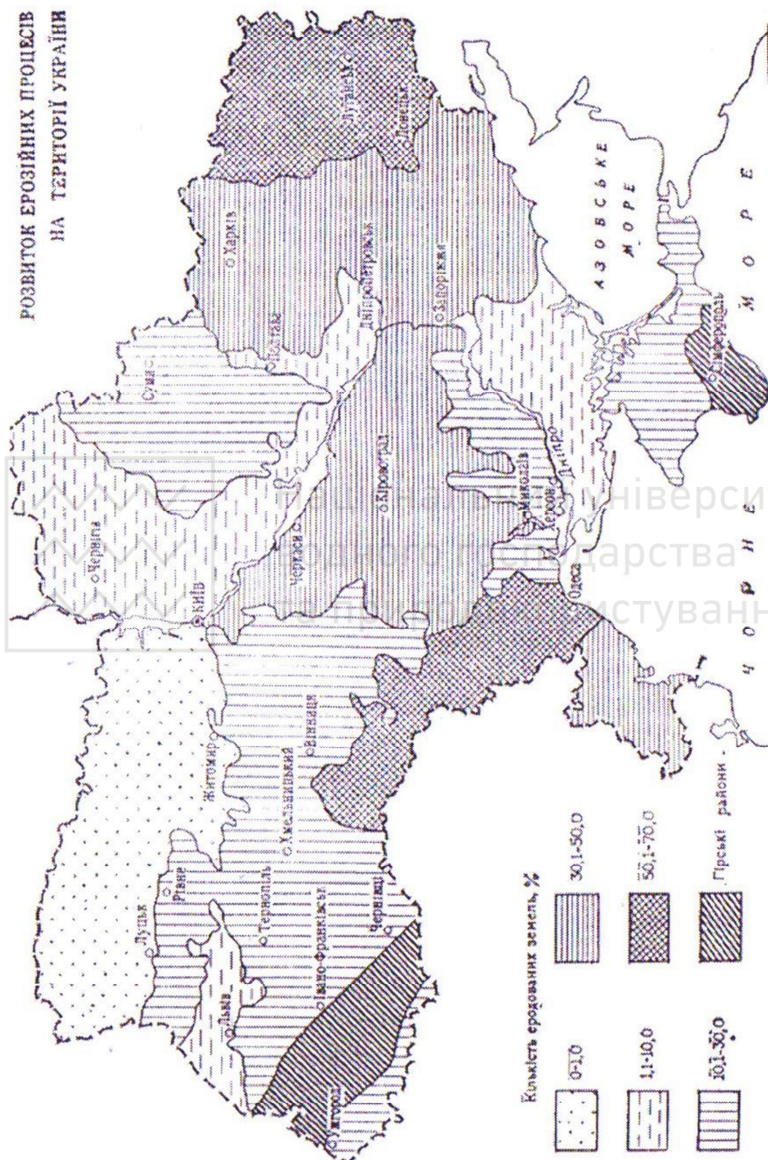


Рис. 2.4. Розвиток ерозійних процесів на території України



Таблиця 2.6

Частка еродованих ґрунтів у складі ріллі за територіально-адміністративними підрозділами України

<i>Зона, область</i>	<i>Площа ріллі, млн. га</i>	<i>Площа еродованих ґрунтів, млн. га</i>	<i>Частка у склад ріллі, %</i>
Полісся	5,18	0,42	8,1
Чернігівська	1,45	0,03	2,4
Житомирська	1,22	0,02	2,5
Волинська	0,63	0,08	13,0
Львівська	0,77	0,10	12,5
Рівненська	0,59	0,09	16,1
Закарпатська	0,16	0,01	8,8
Івано-Франківська	0,35	0,08	23,6
Лісостеп	12,7	2,61	20,6
Чернівецька	0,31	0,06	19,3
Тернопільська	0,89	0,23	26,4
Хмельницька	1,29	0,41	33,4
Вінницька	1,69	0,55	29,5
Черкаська	1,20	0,23	19,3
Київська	1,36	0,12	8,6
Полтавська	1,76	0,18	10,5
Сумська	1,33	0,18	14,2
Харківська	1,90	0,65	33,8
Степ	15,4	5,18	33,6
Луганська	1,42	0,78	54,7
Кіровоградська	1,76	0,67	38,2
Дніпропетровська	2,07	0,74	35,9
Донецька	1,62	0,64	39,5
Запорізька	1,93	0,58	30,2
Херсонська	1,71	0,11	6,2
Одеська	2,01	0,89	44,2
Миколаївська	1,71	0,60	36,0
АР Крим	1,16	0,19	16,5



водного господарства та природоохоронних систем
заплави та русла річок, руйнуються дороги, будівлі, меліоративні системи та інші споруди.

Особливо великі збитки наносить ерозія сільському господарству – деградують та руйнуються ґрунти та цінні угіддя:

- ✓ зносяться з водою та ґрунтом зі схилів в річки та водоймища добрива, гербіциди та пестициди, що призводить до екологічних катастроф;
- ✓ урожайність сільськогосподарських культур на еродованих ґрунтах на 20 – 60 % нижча ніж на не еродованих.

Процеси водної ерозії – головний канал втрати родючості, справжнє екологічне і соціальне лихо, тому в господарській діяльності слід керуватися такими принципами:

- ✓ водну ерозію легше попередити, ніж боротися з її наслідками;
- ✓ в природі немає ґрунтів, абсолютно стійких до водної ерозії.

Різномісні наслідки ерозії показані на рис. 2.5.

2.7. Еколого-економічна оцінка збитків від ерозії ґрунтів

Суть збитків унаслідок ерозії полягає насамперед у втраті ґрунтом основної якісної оцінки - родючості за рахунок прискореного змиву і розмиву ґрунту та видування його вітром. При цьому втрачається верхній найродючіший шар ґрунту, який містить гумус, поживні речовини (азот, фосфор і калій), мікроелементи і біологічно активні речовини.

Під час розмиву ґрунту утворюються яри, в результаті чого угіддя втрачають не тільки родючість, але й саму площу. Землі переходять у розряд закинутих, не придатних для сільськогосподарського використання.

Прямі збитки внаслідок ерозії ґрунтів рекомендується характеризувати такими кількісними показниками:

- площею змитих і зруйнованих ярами земель;
- товщиною шару родючого ґрунту, яка змита з поверхні або повністю знищена ярами;
- об'ємом і масою втраченого ґрунту;
- масою гумусу та основних поживних елементів (азоту, фосфору і калію), які містяться у втраченому ґрунті;
- зменшення довжини гонів через ріст ярів;
- збільшення питомого опору змитих ґрунтів;

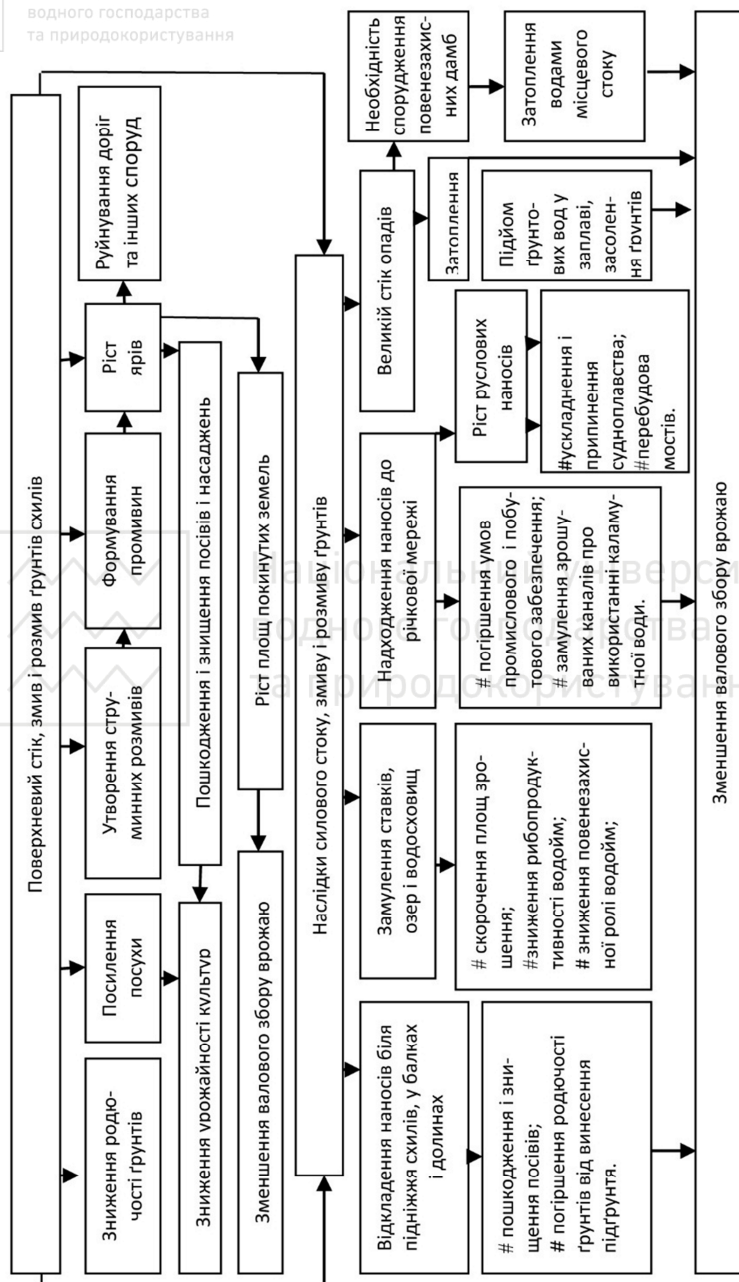


Рис. 2.5. Різноманітні наслідки водної ерозії (за М.М. Заславським, 1983)



масою відповідної кількості органічних і мінеральних добрив, якими можна відновити родючість, втрачену в результаті ерозії.

Першим наслідком прямих фізичних збитків прояву ерозії є зниження родючості ґрунту, а отже, й врожайності сільськогосподарських культур, другим - збільшення ресурсів на обробіток еродованих земель через підвищення питомого опору ґрунту і коротших гонів. Так, наприклад, у разі зменшення вмісту гумусу в ґрунті з 6 до 2% щільність складення його зростає на 50%, а водопроникність ґрунту і його вологість - у 15-20 разів. Крім того, наслідком використання еродованих земель є необхідність застосування на них підвищених норм висіву сільськогосподарських культур через те, що частина насіння змивається, а друга частина не сходить у результаті погіршення умов проростання. Для характеристики всіх видів економічних збитків унаслідок ерозії необхідно враховувати такі два критерії:

1. суму збільшення приведення втрат;

2. суму втрат чистого прибутку.

Для одержання цих критеріїв необхідно визначати такі вихідні економічні показники:

- приріст прямих витрат на ліквідацію наслідків ерозії;
- вартість валової продукції недобору врожаю з еродованих земель;
- збільшення прямих витрат в результаті використання еродованих земель;
- повну середньорічну (звітну) собівартість одиниці сільськогосподарської продукції по області за попередні п'ять років;
- структуру повної собівартості одиниці продукції з виділенням в її складі питомої ваги зарплати і матеріальних витрат;
- прямі витрати на збирання, транспортування і доробку одиниці продукції;
- приблизне співвідношення застосовуваних і використовуваних фондів й оборотних матеріальних засобів під час проведення сільськогосподарських та меліоративних робіт;
- коефіцієнти щорічного погашення капітальних вкладень на меліорацію еродованих ґрунтів, економічної ефективності капітальних вкладень для галузей сільського господарства та економічної



ефективності капітальних вкладень у народне господарство в цілому;

- структуру прямих витрат на меліорацію еродованих земель і виділення її у складі прямої зарплати і матеріальних витрат.

Контрольні запитання

1. *Поняття про ерозію ґрунту.*
2. *Властивості еродованих ґрунтів.*
3. *Залежність урожайності сільськогосподарських культур від ступеня еродованості земель.*
4. *Втрати поживних елементів із змитим ґрунтом.*
5. *Шкода навколишньому середовищу від ерозії ґрунтів.*
6. *Причини прискореної ерозії ґрунтів.*
7. *Фактори втрати ґрунтів.*
8. *Типи деградаційних явищ.*
9. *Критерії виділення груп процесів деградації.*
10. *Фізична деградація ґрунтів.*
11. *Хімічна деградація ґрунтів.*
12. *Біологічна деградація ґрунтів.*
13. *Антропогенні фактори деградації ґрунтів.*
14. *Техногенні фактори деградації ґрунтів.*
15. *Поняття про «ґрунтовопорушуючі процеси».*
16. *Класифікація ерозії ґрунтів.*
17. *Типи та підтипи ерозії ґрунтів.*
18. *Поділ ґрунтів за ступенем змитості.*
19. *Поняття про пасовищну, агротехнічну та технічну ерозії.*
20. *Типи і форми рельєфу.*
21. *Класифікація форм рельєфу.*
22. *Оцінка схилів.*
23. *Районування території України по небезпеці прояву ерозійних процесів.*
24. *Збитки від ерозії ґрунтів.*
25. *Еколого-економічна оцінка збитків від ерозії ґрунтів.*

3.1. Оптимізація структури агроландшафтів – основа ґрунтозахисного землеробства

Ландшафт – це природно-територіальні комплекси (ПТК) з одним геологічним фундаментом і близьким генетичним типом рельєфу. Під агроландшафтами (АЛ) за Г.І. Швобсом слід розуміти природно-господарські територіальні системи сільськогосподарського призначення, які складаються з географічної оболонки, що в свою чергу є сукупністю природних елементів із різним ступенем антропогенного навантаження, у тому числі з різною структурою сільськогосподарських угідь.

Агроландшафти формуються в результаті взаємодії природно – потенціальних комплексів (ППК) з усіма ланцюгами системи землеробства, зокрема з інфраструктурою, протиерозійними заходами постійної дії (лісосмуги, протиерозійні гідротехнічні споруди різних типів, межі полів і сівозмін, польові дороги, гідрографічна мережа). Сучасні агроландшафти – складні системи, які створені з різних елементів агроекосистем (рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження), ділянок лісів, чагарників, лісосмуг, природних лук, боліт, торфовищ та розташованих на їх території доріг, комунікацій і будівельних споруд.

Кожен агроландшафт характеризується відносною територіальною замкненістю та наявністю у ньому зон трьох типів:

а) зон зв'язування і трансформації енергії та речовини (рілля, ліс, луки);

б) зон транзиту (схилів землі, улоговини і балкові мережі, тимчасові й постійні водні джерела, які становлять гідрографічну мережу ландшафту);

в) зон концентрації та акумуляції речовини й енергії (заплави, ставки, озера, болота).

Виділяються наступні рівні структурної організації агроландшафту:

а) з одним замикаючим створом і тимчасовим водотоком (улоговинний водозбір);

б) агроландшафт, що складається з декількох улоговинних водозборів і балок з одним замикаючим створом (балковий



водозбір);

в) агроландшафт, який складається з кількох балкових водозборів із наявністю постійного водостоку, боліт, озер, заплави (річковий водозбір).

Названі рівні включають такі морфологічні одиниці ландшафту, як фація, підурочище, урочище, місцевість, які можуть бути використані при складанні агроландшафтної карти території. Для відображення ландшафтно-територіальної структури проводять агроландшафтне картографування території. В процесі складання ландшафтної карти дають всебічну характеристику території на основі комплексу карт, що розкривають ландшафтно-територіальну структуру.

Вихідними картографічними матеріалами є топографічна карта, ґрунтові карти, агрохімічна інформація, інженерно-геологічні, гідрогеологічні, геоботанічні, геоморфологічні карти, карти землекористування з розміщенням сівозмін.

Організація землеробства з урахуванням особливостей природних агроландшафтів (на ландшафтній основі) передбачає чітке уявлення про природні та антропогенні ресурси території. Для відновлення родючості середньо- та сильно еродованих ґрунтів доцільно вивести їх із ріллі з подальшим використанням під природні угіддя, у тому числі водоохоронні та рекреаційні зони, розширення заповідних територій різного адміністративного підпорядкування, заліснення й залуження.

За рахунок виведення з обробітку середньо- і сильно еродованих ґрунтів є можливість без зниження продуктивності агроєкосистем, суттєво поліпшити структуру агроландшафту, посилити процеси саморегуляції та активізувати внутрішні резерви агроландшафту, що сприятиме досягненню екологічної рівноваги.

Коригування структури сільськогосподарських ландшафтів у бік зменшення їхньої розораності, насамперед за рахунок сильноеродованих і деградованих земель, сприятиме не тільки зниженню інтенсивності ерозійних процесів і непродуктивних втрат азоту, фосфору та калію, але й суттєвому поліпшенню водного балансу території, здешевленню ґрунтоводоохоронних заходів. Просторова організація території землекористування в умовах проведення земельної реформи, зокрема фермерських господарств, повинна здійснюватися з урахуванням збереження природних



компонентів агроландшафту, в тому числі малих річок, струмків, лісонасаджень, гідротехнічних протиерозійних споруд (валів-терас різних типів), польової гідрографічної мережі, природних та штучно створених водостоків, місць відтворення дикої флори і фауни.

Важливим є не лише визначення оптимального співвідношення угідь, але й мінімально необхідної площі індивідуального природного біоценозу, а також оптимальної структури їх розміщення на території агроландшафту. При оптимальному розміщенні ділянок із природною рослинністю можна при їхній загальній меншій площі досягти більшого природоохоронного ефекту, ніж при необґрунтованому розміщенні таких ділянок, навіть за умови, що вони займають значно більші площі в агроландшафтах.

Отже, проблема оптимального співвідношення природних і господарських угідь включає три важливих завдання:

- 1) визначення оптимального співвідношення угідь;
- 2) встановлення мінімально необхідної площі окремої ділянки з природною рослинністю;
- 3) планування оптимальної екологічнобезпечної територіальної структури угідь.

З метою створення ґрунтоводоохоронних агроландшафтів високого ступеня саморегуляції з мінімальними витратами енергії і ресурсів, необхідно здійснювати контурно-смугову організацію території кожного суб'єкта землекористування, у тому числі й при паюванні, в інтересах, насамперед, збереження природоохоронного каркасу ландшафту як основи сталого розвитку агросфери, поліпшення умов життя людини.

До екологічно стійких чинників в агроландшафтах належать:

- ✓ оптимізація водного режиму, підвищення коефіцієнта використання опадів, зарегулювання поверхневого стоку;
- ✓ захист ґрунтів від ерозії та деградації, збереження і відтворення їхніх корисних властивостей;
- ✓ створення життєвого простору для дикої флори і фауни;
- ✓ підтримання біорізноманіття, у тому числі збереження генофонду запилювачів та ентомофагів.

До екологічно нестійких чинників належать:

- ✓ висока розораність території, особливо в умовах складного рельєфу, зокрема водозборів малих річок;



створення на схилових площах рівнинної прямолінійної організації території;

- ✓ ерозійні процеси, що перевищують регіональні допустимі норми;
- ✓ розораність схилів, що прилягають до гідрографічної мережі, природних водостоків і зарегульованих улоговин;
- ✓ забрудненість ґрунтових і поверхневих вод продуктами ерозії та залишками агрохімікатів, іншими хімічними реагентами;
- ✓ негативний баланс органічної речовини і біогенних елементів в агро екосистемах.

3.2. Теоретичні основи ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства

Одним із найголовніших показників родючості ґрунтів є ступінь їх гумусованості. Чим вище гумусованість родючих ґрунтів, тим вища їх природна родючість. Тому система землеробства повинна направити ґрунтоутворюючий процес в сторону постійного підвищення вмісту гумусу в ґрунтах, що і буде сприяти збільшенню виходу сільськогосподарської продукції з одиниці площі.

Найбільш доступним фактором, з допомогою якого можливо цілеспрямовано регулювати ґрунтоутворюючий процес, є волога. Саме з її допомогою можна створити оптимальні умови для росту і розвитку рослин, а це приведе до збільшення кількості гумусу в ґрунті, поліпшенню його водно-фізичних і хімічних властивостей, як наслідок, до захисту від ерозії.

Вимогам оптимізації зволоженості ґрунтового покриву різних територій відповідає ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства, що розробляється на основі ландшафтного підходу.

В умовах дефіциту вологи ця система землеробства повинна розраховуватись на повне затримання на полях поверхневого стоку води, безпечний відвід її надлишку в гідрографічну сітку в екстремальні періоди, а в умовах надлишку вологи – на безпечний відвід поверхневих вод в гідрографічну сітку.

Суть такої системи землеробства полягає в тому, що структура земельних угідь, посівних площ, сівозмінні масиви, поля і робочі ділянки органічно ув'язуються із структурою природних ландшафтів з допомогою поєднання штучних лінійних рубежів з природними. Тобто ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землероб-



ства являє собою екологічно збалансований агроландшафт, що відповідає:

- раціональній структурі земельних угідь (співвідношення в конкретних умовах орних земель, сінокосів, пасовищ, лісів, багаторічних насаджень та водойм);
- раціональній структурі посівних площ, тобто в конкретних умовах вирощуються тільки ті культури, які дають максимальний вихід продукції і захищають ґрунти від ерозії;
- раціональному розміщенню сівозмінних масивів, які вписувалися б в структуру конкретного природного ландшафту;
- раціональному розміщенню полів в сівозмінних масивах і робочих ділянок в межах полів, ув'язаних з умовами рельєфу;
- ґрунтозахисному обробітку ґрунту у відповідності з культурою, рельєфом і кліматичними умовами;
- меліоративними і культурно-технічними заходами на сільськогосподарських угіддях;
- раціональному розміщенню системи лісових насаджень (полезахисні, стокорегулюючі, приярочно-прибалкові лісові смуги, суцільне і куртинне обліснення, мулофільтри, зонти на пасовищах...);
- раціональному використанню природних кормових угідь(корінне і поверхневе поліпшення, культурні пасовища та ін.);
- раціональному розміщенню штучних лінійних рубежів(доріг, меж господарств, сівозмінних масивів, робочих ділянок),максимально поєднаних з природними(вододілами, межами угідь, тощо);
- оптимальному регулюванню водних і повітряних потоків.

В результаті цього ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства забезпечує:

- отримання високих і стійких врожаїв сільськогосподарських культур високої якості рослинницької продукції і з мінімальною її собівартістю;
- розширене відновлення природної родючості;
- направлене регулювання біохімічної діяльності ґрунтових мікроорганізмів;
- зниження втрат елементів мінерального живлення з ґрунту і підвищення коефіцієнта їх використання рослинами;



• запобігання забруднення оточуючого середовища агрохімікатами і продуктами ерозії в цілому;

- охорону ґрунтів;
- раціональне використання вод атмосферних опадів і ґрунтових вод;
- створення умов для проживання зональної флори і фауни.

Таким чином ця система землеробства є досить мобільною і максимально враховує рельєфні, кліматичні і ґрунтові умови, можливості вирощування культур в формуванні урожаю і захисту ґрунтів від ерозії. Створюється ерозійно-стійкий культурний агроландшафт.

Перехід сільськогосподарського виробництва на ґрунтозахисну контурно-меліоративну систему землеробства обумовлюється:

- значною розчленованістю території землекористувачів;
- інтенсивним розвитком водної і вітрової ерозії;
- нестійкістю сучасного землеробства;
- можливістю країни забезпечити сільське господарство необхідною системою машин і знарядь.

Найнеобхіднішою умовою ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства є агроландшафтне диференційоване використання землі, тобто інтенсивність використання землі в сільськогосподарському виробництві повинна залежати від геоморфологічних умов місцевості і ґрунтового покриву. Саме з врахуванням цього всі сільськогосподарські угіддя поділяються на еколого-технологічні групи по інтенсивності їх використання.

Таким чином, ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства, розроблена на вище перерахованих принципах буде відповідати збалансованому ерозійно-стійкому агроландшафту.

3.3. Вимоги до ґрунтозахисних систем землеробства та перспективи їх розвитку

Найефективніше забезпечити захист земель від водної й вітрової ерозії та їх раціональне використання й охорону, оптимізувати структуру сільськогосподарських ландшафтів дає можливість введення контурно-смугової системи землекористування. На землях сільськогосподарського призначення цим вимогам відповідає ґрунтозахисна система землеробства з контурно-меліоративною організацією території.



Основною цією системою землеробства є:

- ✓ диференційоване використання орних земель на території з потенційно високою небезпекою прояву ерозійних процесів та з урахуванням ґрунтово-ландшафтних факторів. Це положення реалізується розподілом орних земель на три еколого-технологічні групи;
- ✓ застосування оптимальної структури посівних площ сівозмін;
- ✓ перехід від традиційних технологій обробітку ґрунту до ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур стосовно кожної еколого-технологічної групи земель;
- ✓ виведення із складу ріллі середньо- та сильноеродованих земель на схилах крутизною понад 7^0 , а в окремих випадках на сильноеродованих схилах і понад 3^0 ;
- ✓ досягнення бездефіцитного балансу гумусу й основних поживних речовин та інтегрованого використання органічних і мінеральних добрив, у тому числі соломи, інших рослинних решток та сидератів;
- ✓ впровадження контурної організації території орних земель, багаторічних насаджень і природних кормових угідь на схилах із створенням контурно-смугової структури ландшафту;
- ✓ створення протиерозійних заходів постійної дії (водорегулювальні вали, тераси різних типів, лісосмуги, буферні смуги із багаторічних трав по контурних межах масивів, полів, робочих ділянок, залужених водостоків), а також використання існуючих елементів польової гідрографічної мережі для зарегулювання і нагромадження вологи на схилових ділянках та безпечного відводу надлишку талих і дощових вод у гідрографічну мережу.

Контурно-смугова система землекористування передбачає систему взаємозв'язаних протиерозійних заходів щодо зарегулювання поверхневого стоку талих і дощових вод або безпечного відведення його надлишку в гідрографічну мережу з урахуванням рельєфу місцевості та особливостей ландшафту на суміжних територіях. Система протиерозійних заходів проектується і здійснюється на всій водозбірній площі, починаючи від вершини водозбору (вододілу) до днища балок чи заплав річок, забезпечуючи поряд із зарегулюванням поверхневого стоку безпечне скидання в



польову гідрографічну мережу надлишку талих і дощових (особливо зливових) вод. У зоні дії вітрової ерозії ця система землеробства передбачає як забезпечення захисту ґрунтів від водної ерозії так і руйнування потоками вітрів та знищення сходів сільськогосподарських культур від засікання дрібноземом.

Досвід застосування, агротехнічних ґрунтозахисних заходів показав, що найбільший ефект досягається лише при умові здійснення повного комплексу технологічних операцій. Останні повинні передбачати формування оптимальних параметрів оброблюваного шару, що забезпечує продуктивний розвиток рослин і охорону ґрунту від ерозії та деградації.

Слід відмітити, що ґрунтозахисна ефективність агротехнічних заходів надто динамічна, залежить від виду і кількості технологічних операцій, а також від їх поєднання з природними факторами, що зумовлює ерозійні процеси. Крім того, вони мають визначену ступінь надійності, тобто є способи захищати ґрунти до визначеного рівня енергетичного стану, руйнівних факторів. Тому лише комплексні рішення можуть забезпечити найбільш стійку систему в агроландшафті. Такі системи базуються на оптимальному поєднанні біологічних, хімічних і технічних засобів ведення сільського господарства. Вони включають контурно-меліоративну організацію території, систему сівозмін, ґрунтозахисні технології обробітку ґрунту та сільськогосподарських культур, залуження сильно-еродованих земель, гідротехнічні і лісомеліоративні прийоми регулювання стоку, а також вітрового потоку, терасування, створення лиманів, ставків, зрошуваних масивів, та інше.

В цьому плані багато питань ще чекають свого вирішення і насамперед оптимізації землеробства та застосуванні до кожної природної зони господарства, окремого компоненту агроландшафту.

Тому, необхідною умовою ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства є агроландшафтне диференційоване використання землі. Інтенсивність її використання залежить від геоморфологічних умов місцевості і ґрунтового покриву. Цим створюється основа ерозійно-стійкого агроландшафту.

В перспективі фундаментальні та прикладні дослідження повинні зосередитись на:

- вивченні питань раціонального співвідношення угідь в кожному ґрунтово-ерозійному районі;



• підвищенні родючості ґрунтів і захисту їх від ерозії в умовах подальшої інтенсифікації;

- прогнозуванні наслідків ерозії;
- пошуку резервів для розробки оптимальних і стійких агро-екологічних систем, стосовно до кожної ґрунтово-кліматичної зони;
- розробці теоретичних основ формування і оптимального функціонування ерозійно стійких, екологічно збалансованих, високопродуктивних агроландшафтів;
- проектуванні науково-обґрунтованих природоохоронних агро-екокосистем.

Необхідно також широко розгорнути дослідження по біологізації землеробства з метою отримання біологічно чистої продукції, а також по питаннях комп'ютеризації дослідницьких і проектних робіт.

Для успішного впровадження ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства у виробництво, необхідно створення в кожній області спеціальних підрозділів з наявністю потужностей для проведення протиерозійних заходів та будівництва споруд.

Контрольні запитання

1. *Поняття про ландшафт та агроландшафт.*
2. *Формування агроландшафтів.*
3. *Типи зон агроландшафтів.*
4. *Рівні структурної організації агроландшафту.*
5. *Екологічно-стійкі чинники агроландшафтів.*
6. *Екологічно-нестійкі чинники агроландшафтів.*
7. *Вимоги до ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства(ГКМСЗ).*
8. *Що забезпечує ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства?*
9. *Чим обумовлюється перехід на ґрунтозахисну контурно-меліоративну систему землеробства?*
10. *Основні принципи управління родючістю ґрунтів в умовах ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*
11. *Вимоги до ґрунтозахисних систем землеробства.*
12. *Перспективи розвитку ґрунтозахисних систем землеробства.*



4. ПРОЕКТУВАННЯ ҐРУНТОЗАХИСНОЇ КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

4.1. Послідовність проектування ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства

Проектування контурної організації території здійснюють у такій послідовності:

- ✓ виділяють еколого-технологічні групи (ЕТГ) і підгрупи земель;
- ✓ визначають і розміщують площі сівозмін, ділянки постійного залуження, багаторічні насадження і природні кормові угіддя. При необхідності в землекористуваннях з багатоконтурними, в основному, дрібноконтурними земельними ділянками з неоднорідними ґрунтами і різними нахилами ділянок, землі під сівозміни можуть не виділятися, а визначаються ерозійно-безпечні і ерозійно-небезпечні площі, з урахуванням яких передбачається проектування плодозмін без групування їх у поля сівозмін;
- ✓ розташовують заходи постійної дії протиерозійного впорядкування території (лісосмуги, мережа доріг, земляні гідротехнічні споруди, залужені водотоки, охоронні прибережні захисні смуги);
- ✓ за потреби проводять внутрішньопольову організацію території, визначають робочі і технологічні ділянки в середині полів;
- ✓ визначають ділянки, на яких треба провести заходи щодо відновлення родючості ґрунтів.

4.2. Планово – організаційна основа для складання проекту

Планово-організаційною основою, яка об'єднує і взаємопов'язує всі частини будь якої, в тому числі контурно-меліоративної, системи землеробства в єдине ціле, є науково-обґрунтована організація території господарства з всіма її угіддями - орними землями, природними сіножаттями та пасовищами, лісовими масивами, водними басейнами, дорожньою сіткою, виробничими будівлями та іншими об'єктами.

У відповідності з існуючим земельним законодавством організація території господарств здійснюється в порядку їх внутрігосподарського землевпорядкування. Зміни меж існуючих землекористувань, в тому числі, з метою захисту ґрунтів від ерозії, здійснюються в порядку міжгосподарського землевпорядкування.



Організація території сільськогосподарських підприємств включає:

- розміщення виробничих господарських підрозділів і їх господарських центрів;
- розміщення магістральної дорожньої сітки;
- організацію угідь і сівозмін;
- влаштування території сівозмін, садів, виноградників, ягідників, сінокосів і пасовищ.

Організація території поряд з соціально-економічними і правовими аспектами використання землі повинна враховувати і ландшафтно-екологічні.

Ландшафтно-екологічний підхід до організації території, в своїй основі, враховує встановлення оптимального співвідношення між орною землею, лугом, лісом і водою. Це необхідно тому, що все зростаюча потреба населення в продуктах харчування, бурний розвиток промисловості, потребують розширення площ продуктивних сільськогосподарських угідь, освоєння нових земель, в тому числі еродованих і порушених, що веде до порушення рівноваги в природі.

Однак таких екологічних нормативів, поки що нема. В найбільшій мірі вирішенню такої задачі відповідає розробка і впровадження контурно-меліоративної організації території.

Проект контурної організації території може складатися для всього землекористування, окремих площ водозборів, схилів, сівозмін, полів сівозмін та робочих ділянок.

У відповідності з умовами рельєфу, ґрунтового покриву, захисту ґрунтів від ерозії, а також з урахуванням напрямку господарства, можливості механізованого вирощування сільськогосподарських культур на схилах, при складанні проектів ґрунтозахисної контурно-меліоративної організації території необхідно вирішити наступні основні питання:

- розміщення сівозмін, полів сівозмін, тощо;
- виділення ділянок, на яких заходи щодо захисту ґрунтів від ерозії потрібно направити на затримання або відвід стоку;
- встановлення параметрів розміщення сітки направляючих лінійних рубежів I-го та II-го порядку для проведення основного обробітку ґрунту, протиерозійних агротехнічних заходів і посівів сільськогосподарських культур на схилах;



- розміщення доріг, лісосмуг, меж полів, скотопрогонів та інших лінійних елементів організації території;

- виділення ділянок, на яких потрібно провести той чи інший комплекс ґрунтозахисних агротехнічних заходів (щілювання, залуження та ін.);

- способи закріплення контурних меж полів та робочих ділянок;

- організацію розподілу, безпечного відводу і скидання стоку в гідрографічну сітку;

- трансформацію лісосмуг, доріг та інших гідрологічних рубежів;

- визначення строків та розробка плану по переходу і впровадженню проекту організації території.

4.3. Підготовчі роботи

В процесі підготовки повинні бути зібрані, систематизовані і вивчені всі матеріали, які характеризують природні, економічні та організаційно - господарські умови господарства, а саме:

- проект останнього внутрішньогосподарського землеустрою та стану його освоєння;

- матеріали зйомок і коректувань минулих років, ґрунтових, геоботанічних, меліоративних та інших обстежень, проведених на території господарства;

- районний план по розміщенню перспективних населених пунктів і дорожньої сітки, а також районні схеми землеустрою;

- топографічні карти;

- дані про наявність, розміщення, стан, перспективне розширення старих і про будівництво нових зрошувальних та осушувальних систем, про охорону орних земель, розмірах і розміщенню виробничих підрозділів, спеціалізації господарства, про структуру посівних площ та сівозміни, про розміщення сільськогосподарських культур за попередні 2 роки;

- перспективний план розвитку господарства;

- про клімат, температурні умови, кількість опадів, їх інтенсивність і повторюваність в різні періоду року.

Планово-картографічною основою для складання проекту контурної організації території служать відкоректовані плани наземної зйомки або аеро- фотозйомки в масштабі 1:10000 і крупніші.



З метою встановлення фактичного стану угідь і виявлення резервів підвищення ефективності використання земель проводиться ґрунтово-ерозійне обстеження території, в процесі якого, крім виконання робіт, передбачених при проведенні землеустрою, дається характеристика ефективності здійснюваних ґрунтозахисних заходів, а також визначається відповідність структури посівних площ характеру рельєфу і ґрунтовому покриву.

Обстеженню підлягають всі яри, існуючі дренажні системи, гідротехнічні протиерозійні споруди, захисні лісонасадження та інші існуючі лінійні елементи організації території.

При обстеженні захисних лісонасаджень, доріг та інших лінійних елементів організації території, встановлюють ділянки скидання стоку і їх морфометричні характеристики (ширина, ухил, наявність або відсутність розмивів та ін.), а також наявність ерозійних ложбин.

В процесі виконання підготовчих робіт необхідно також встановити відповідність розміщення лісових смуг і меж вимогам по захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії, враховуючи при цьому наступні показники: повздовжні ухили; вплив на напрямок обробітку ґрунту та ухили робочих ходів; створення умов для концентрації, затримання, відводу і скидання стоку; утворення штучних водозборів і снігозборів; розміщення полезахисних лісових смуг відносно напрямку вітру, який викликає вітрову ерозію.

4.4. Поділ ґрунтів по глибині підстилання, характеру зволоження і оглеєння

Матеріали ґрунтового обстеження повинні відображати всю різноманітність ґрунтоутворюючих і підстилаючих порід, глибину підстилання, а також характер зволоження, інтенсивність і глибину оглеєння.

По глибині підстилання ґрунти необхідно розділити на:

- неглибокі - (0,5 – 0,1 м);
- дуже неглибокі (підстилання до 0,5 м);
- глибокі - (1,0 – 2,0 м);
- дуже глибокопідстилаючі - (2,0 – 4,0 м).

По характеру зволоження і оглеєння ґрунти повинні бути розділені на:

- ✓ автоморфні, без ознак перезволоження оглеєння в профілі;



- ✓ контактні та контактнo-лугові, з наявністю перезволоженої полоси на контакті з підстилаючою породою;
- ✓ глибинно-глієсваті, з явно вираженим глибинним оглеєнням на породі;
- ✓ контактнo-глейові, з ознаками оглеєння в профілі і глейовою полосою на контакті з підстилаючою породою;
- ✓ поверхнево-оглеєні, оглеєні з поверхні.

Розділення ґрунтів по глибині підстилання, а також характеру зволоження і оглеєння, обумовлюється необхідністю правильного вирішення питань протиерозійної осушувальної меліорації та інших заходів підвищення продуктивності земель.

Контрольні запитання

1. *Послідовність проектування ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*
2. *Планово-організаційна основа для складання проекту.*
3. *Що включає в себе організація території сільськогосподарських підприємств?*
4. *Поняття про ландшафтно – екологічний підхід до організації території.*
5. *Питання, що вирішуються при проектуванні ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*
6. *Підготовчі роботи при проектуванні ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*
7. *Суть ґрунтово – ерозійного обстеження території.*
8. *Основні організаційно-господарські умови господарств що підлягають вивченню при проведенні проектування.*
9. *Які об'єкти підлягають вивченню на підготовчому етапі.*
10. *Матеріали ґрунтових обстежень.*
11. *Поділ ґрунтів по глибині підстилання.*
12. *Поділ ґрунтів по характеру зволоження і оглеєння.*
13. *Мета поділу ґрунтів по глибині підстилання, зволоження та оглеєння.*



5. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ТА ЛАНКИ ГРУНТОЗАХИСНОЇ КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

5.1. Принципи ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства

Система землеробства – комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, меліоративних і організаційних заходів, спрямованих на ефективне використання землі, підвищення родючості ґрунту, вирощування високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур. Вона передбачає найбільш продуктивне використання всіх угідь і сприяє охороні навколишнього середовища.

Великий внесок у розробку вчення про системи землеробства зробили А.Т.Болотов, І.М.Комов, В.В.Докучаєв, П.А.Костичев, Д.М.Прянишников та інші. Інколи в основу назв систем землеробства покладено домінуючі особливості використання землі, найбільш поширені культури, але здебільшого вони пов'язані з провідним фактором, який забезпечує підвищення родючості ґрунту і ефективність усієї системи.

Системи землеробства не однакові в межах однієї країни. Вони повинні передбачати можливість змін залежно від природних і економічних особливостей.

З розвитком землеробства змінюються і способи відновлення та підвищення родючості ґрунту, особливо в інтенсивному землеробстві, а також зростає інтенсивність використання нової техніки, хімічних і біологічних заходів захисту рослин, біологічних методів підвищення родючості ґрунту.

Не зважаючи на відносно високу ґрунтозахисну роль заходів обробітку, надійний захист ґрунтів від водної ерозії при їх застосуванні досягається далеко не завжди. Це пояснюється короткочасністю та локальністю їх дії, обмеженістю застосування при поширеній прямолінійній організації території. Прямолінійні межі полів сівозміни перетинають горизонталі під тим або іншим кутом, і напрям оранки вздовж таких меж створює умови для руху струмків при стіканні води вздовж гребенів або по борознах.

Зональні системи землеробства на схилових землях, що базуються на рівнинно – прямолінійній організації території землекористування не дають можливості надійно захистити землю від ерозії і



усунути причини зниження родючості ґрунтів. Втрати продукції рослинництва від ерозії - понад 8 млн. зернових одиниць.

Контурно-меліоративна організація території враховує рельєфні і ґрунтові умови кожного контуру ділянки, масиву, землекористування в цілому і є найбільш повною формою диференційованого підходу в землеробстві.

Принципи контурно-меліоративної організації території засновані на обліку основних чинників формування талого і зливого стоку, закономірностей прояву ерозійних процесів.

Основою контурно-меліоративної організації території є водозбірні площі і складові їх схили. Необхідність виконання контурно-меліоративної організації території на рівні окремих схилів визначається умовами екологічної однорідності гідрометеорологічного, геоморфологічного, ґрунтового-рослинного та антропогенного факторів, що створюють відносно однорідні умови вирощування сільськогосподарських культур по зонам ґрунтозахисних технологій (В.Д.Іванов).

Ландшафтний підхід до оцінки ерозії та організації території дозволяє отримувати дані про територіальні взаємозв'язки факторів, що впливають на інтенсивність ерозійних процесів, які розкриваються через природно-територіальні комплекси різного таксонометричних рангу.

При проектуванні ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства проводиться диференціація угідь за групами використання, забезпечується напрям обробки ґрунту близько до напрямку горизонталей, а також правильне розміщення полів сівозмін та елементів інженерно-біологічного облаштування.

Професор М.І. Лопирєв, досліджуючи екологічний аспект контурно-меліоративної організації території, сформулював такі екологічні принципи:

✓ *Принцип адекватності* полягає в тому, що виробнича діяльність в агроландшафтах включається у функцію біосфери і повинна бути адекватною природним закономірностям навколишнього середовища;

✓ *Принцип сумісності* полягає в тому, що елементи контурно-меліоративної організації території агроландшафтів проектується і створюються з урахуванням природно-антропогенної сумісності;



✓ *Принцип відповідності* фітоценозу місцеперебувань обумовлює встановлення структури агроландшафту з урахуванням закону відповідності фітоценозу (рослинного співтовариства) своєму місцеперебуванню й правильної плодозміни сільськогосподарських культур;

✓ *Принцип пріоритету* фітомеліорації полягає в тому, що фітомеліорація має найважливіше ландшафтно - екологічне значення і повинна займати провідне місце в розробці ґрунтозахисних заходів.

Виходячи з екологічних принципів, колективом вчених розроблені основні наукові принципи і ланки ґрунтозахисної контурномеліоративної системи землеробства, до яких належать:

✓ диференційоване використання орних земель на території з потенційною високою небезпекою прояву ерозійних процесів та з урахуванням ґрунтоландшафтних факторів, що реалізується розподілом орних земель на три еколого-технологічні групи;

✓ застосування оптимальної структури посівних площ сівозмін;

✓ перехід від традиційних технологій обробітку ґрунту до ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур стосовно кожної еколого-технологічної групи земель;

✓ виведення із складу ріллі середньо- та сильноеродованих земель на схилах крутістю понад 7^0 , а в окремих випадках на сильноеродованих схилах і понад 3^0 ;

✓ досягнення бездефіцитного балансу гумусу й основних поживних речовин та інтегрованого використання органічних і мінеральних добрив, у тому числі соломи, інших рослинних решток та сидератів;

✓ впровадження контурної організації території орних земель, багаторічних насаджень і природних кормових угідь на схилах із створенням контурно-смугової структури ландшафту;

✓ створення протиерозійних заходів постійної дії (водорегулювальні вали, тераси різних типів, лісосмуги, буферні смуги із багаторічних трав по контурних межах масивів, полів, робочих ділянок, залужених водостоків), а також використання існуючих елементів польової гідрографічної мережі для зарегулювання і нагромадження вологи на схилових ділянках та безпечного відводу надлишку талих і дощових вод у гідрографічну мережу.



5.2. Еколого-технологічні групи (ЕТГ) ґрунтів

Умови формування та особливості ерозійних процесів дуже різноманітні і тому для умов кожної конкретної ділянки землі повинен бути свій ґрунтозахисний комплекс (система), причому досить гнучкий, стосовно до кожної ділянки. У таких системах насиченість агроландшафтів ґрунтозахисними заходами необхідно диференціювати в залежності від умов рельєфу, ґрунтового покриву, господарського використання, екологічної ситуації.

Ландшафти, будучи природними комплексами, характеризуються рівновагою, що досягається як саморегуляцією так і мобілізацією внутрішніх механізмів системи. Розвивається інтенсифікація використання земель, сільськогосподарських угідь і, особливо, орних земель, і всіх компонентів ландшафту. Все це з великою силою тисне на природну сферу, посилюючи ерозійні процеси.

Системи землеробства, що застосовувались до недавнього часу були занадто уніфіковані, допускався шаблон в агротехніці, знижувалася продуктивність і стійкість землеробства до несприятливих погодних умов. Внаслідок прямолінійної організації території та недосконалості агротехніки, коефіцієнт використання опадів не перевищує 0,5, значна частина води витрачається на непродуктивні втрати вологи за рахунок стоку і випаровування, а не на вирощування врожаю.

Новий підхід відображає науково обґрунтовану тактику, щодо вибору агротехнічних прийомів, технології вирощування сільськогосподарських культур стосовно до конкретних ґрунтового - кліматичних умов ведення землеробства.

Ґрунтозахисні системи землеробства, побудовані з урахуванням екологічних закономірностей і функціонуючі в рамках контурно-меліоративної організації території, вписуються в структуру сформованих природних ландшафтів, дозволяють захистити ґрунт від ерозії, управляти родючістю ґрунтів і водним режимом, підвищувати продуктивність агроecosистем.

Система ґрунтозахисного землеробства передбачає об'єднання ділянок кожного з видів угідь в групи, відносно однорідні за своїми екологічними умовами та однакові за способами використання. Серед безлічі чинників, що впливають на формування груп до основних слід віднести: крутизну схилів, ступінь еродованості ґрунтового



водного господарства
та природокористування

покриву та його придатність для обробітку конкретних сільськогосподарських культур, потенційний змив ґрунту.

Здійснюючи розподіл орних земель слід диференційовано підходити до визначення меж між цими групами, які повинні бути чітко і жорстко закріплені на місцевості контурними лінійними рубежами. Всі оброблювані масиви, залежно від нахилу і еродованості ґрунтового покриву, поділяться на три еколого-технологічні групи за типом використання.

До **першої еколого-технологічної групи** орних земель відносяться не еродовані і слабо еродовані рівнинні ділянки і ділянки на схилах до 3° , технологічно придатні для вирощування просапних культур - збір урожаю уперек схилів. На землях цієї групи проектується інтенсивні зерно-просапні і зерно-парові сівозміни з насиченням просапними культурами до 50%.

До **другої еколого-технологічної групи** орних земель відносяться переважно середньозмиті, частково слабо - і сильно змиті з ухилами $3-7^\circ$. На землях цієї групи проектується зерно-трав'яні та траво-зернові ґрунтозахисні сівозміни з виключенням просапних культур і насиченням багаторічними травами до 40 - 80%.

До **третьої еколого-технологічної групи** відносяться орні землі розміщені на схилах понад 7° . Землі третьої групи виключаються зі складу орних земель і підлягають суцільному залуженню з подальшим їх використанням під сінокосіння. Такі землі доцільно використовувати для тривалого залуження бобово-злаковими сумішами з польовим періодом 5-6 років, тобто за набором рослин агрофітоценоз повинен максимально наближатись до природного.

Планово - організаційною основою, що об'єднує і взаємопов'язує всі елементи ґрунтозахисного комплексу в єдине ціле, служить контурно-меліоративна організація території малого водозбору, сівозміни, господарства.

Перші результати спостережень у навіть незавершених ще фрагментах агроландшафтів дають підстави стверджувати, що після створення всіх необхідних компонентів організації території та зміни ґрунтозахисних технологій, оптимізація природних умов досягає якісно вищого рівня.



5.2.1. Особливості агроекологічного групування ґрунтів Полісся

В умовах неоднорідного ґрунтового покриття Полісся першочергове значення має не рельєф, особливо на рівних територіях, а агро-екологічне угруповання орних земель з урахуванням біологічних особливостей окремих культур. В умовах Полісся до **першої групи ЕТГ** належать: рівнинні землі з нахилами до 3^0 . Вони придатні для вирощування всіх культур без обмеження напрямку обробітку ґрунту і посіву. Це глинисто-піщані, супіщані та легкосуглинкові відміни дерново-підзолистих, світло-сірих і сірих опідзолених ґрунтів або слабкоповерхнево оглєсних, а також глеєві осушені ґрунти, які утворилися на морені та супіщаних і суглинкових відкладах:

- ✓ землі, які придатні для вирощування ярих культур. Це глеюваті відміни дерново-підзолистих, світло-сірих та сірих опідзолених ґрунтів, які не осушуються. Сезонне перезволоження цих ґрунтів обмежує їхню придатність для вирощування озимих зернових культур. Такі землі раціонально використовувати для створення кормових сівозмін та культурних пасовищ. У разі обмежених площ їх доцільно виводити в запільні ділянки;
- ✓ землі, які придатні для вирощування всіх зернових культур, крім льону, люпину, і малоприсадибні для вирощування картоплі. Це перегнійно-карбонатні ґрунти (рендзини), а також дерново-підзолисті, підстелені на глибині 0,5-1 м карбонатними породами, та дерново-підзолисті, світло-сірі і сірі ґрунти, на яких проведено вапнування високими нормами з метою обмеження міграції радіонуклідів;
- ✓ землі, які придатні для вирощування люпину, вівса, озимого жита, картоплі. Це ділянки з бідними за родючістю піщаними і дерново-підзолистими ґрунтами, що утворилися на піщаних та супіщаних материнських породах;
- ✓ землі, що мають нахил $1-3^0$, придатні для вирощування всіх культур за умови обробітку ґрунту і посіву впоперек схилу. Це незмиті та слабкозмиті відміни ґрунтів, зазначені в першому пункті першої ЕТГ.

Друга група ЕТГ - це землі з нахилами $3-7^0$. Землі цієї групи включають у ґрунтозахисні сівозміни або використовують локально для вирощування багаторічних трав і зернових культур суцільного посіву.



Третя група ЕТГ – це землі з нахилами понад 7° з дерново-підзолистими, світло-сірими та сірими опідзоленими сильнозмитими, а також із слабкозмитими та незмитими відмінами зазначених ґрунтів, які виведені зі складу орних.

Для постійного залуження використовують бугристі локальні підвищення на рівнинах з ґрунтами легкого гранулометричного складу, де висівають просапні культури, а також радіаційно-забруднені осушені торф'яники з метою запобігання перенесення радіонуклідів під час вітрової ерозії, особливо при пилових бурях.

Контурна організація території на плодючих насадженнях і виноградниках передбачає розміщення їх на схилах до 20° , а в передгірських районах – до 25° . На схилах крутістю $2-3^\circ$ квартали деревних насаджень розміщують прямолінійно впоперек схилу, створюючи сприятливі умови для їх освітлення, провітрювання, захисту від панівних вітрів.

На схилах крутістю від 3 до 5° квартали і ряди насаджень у них розміщують прямолінійно впоперек схилу, а при крутості від 5 до 10° – контурно, паралельно напрямку горизонталей. Допускається відхилення від горизонталей до 3° за крутизною на відрізок не більш як 60 м. Кут повороту контурних рядів не повинен бути меншим за 150° , а радіус кривизни не менш як 15 м. На схилах крутістю понад 10° створюють сади і виноградники на ступінчастих терасах.

Передбачається розділення водозбору на ряд контурних смуг по горизонталях, в межах яких надалі розмішують квартали, клітки, карти садів і виноградників.

Контурні смуги, залежно від їх призначення, закріплюють на місцевості водовідвідними валами, валами-канавами, які сполучаються з лісосмугами і магістральними або міжквартальними дорогами.

Ширину контурних смуг визначають на розрахунковій основі. Вона залежить від кліматичних, ґрунтових і геологічних умов, нахилу й експозиції схилів, кількості і характеру опадів.

5.3. Взаємодія основних ланок ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства

Концепція ґрунтозахисного землеробства з контурно-меліоративною організацією території базується на формуванні в господарствах ерозійно стійких агроландшафтів.

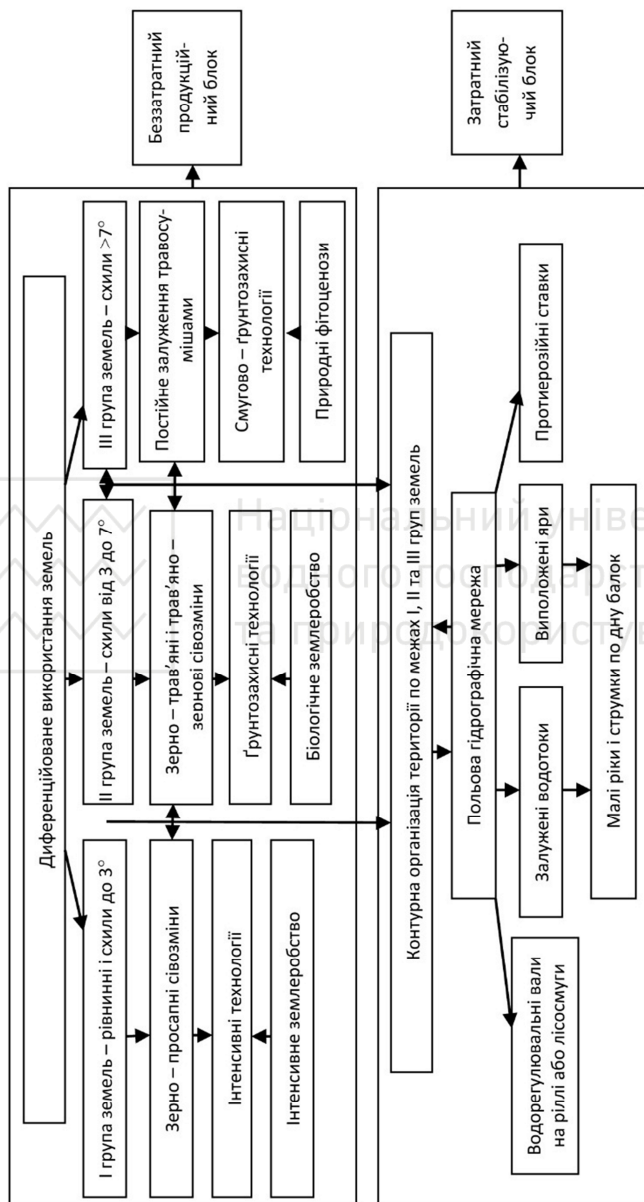


Рис. 5.1. Взаємодія основних ланок ґрунтозахисної системи землеробства з контурно – меліоративною організацією території
(Моргун Ф.Т., Шикун М.К., Тараріко О.Г., 1988)



З цією метою орні землі поділяються за крутістю схилів на три еколого-технологічні групи; розміщення полів і робочих ділянок з криволінійними межами організовується таким чином, щоб вони вписувались у рельєф; удосконалюється структура посівних площ: з ріллі вилучаються ділянки з крутістю схилів понад 7° , на яких через великі втрати ґрунту звичайне землеробство є нераціональним (рис. 5.1).

Вирощування інтенсивних культур у польових сівозмінах дозволяється лише на рівних ділянках територій, а на ділянках підвищеної крутості схилів створюються ґрунтозахисні сівозміни без просапних культур. На більш крутих схилах, при цьому, зростає питома вага багаторічних трав. Важливе значення мають затримання і відведення стоку влаштуванням на межах еколого - технологічних груп і робочих ділянок гідротехнічних земляних споруд, водорегулювальних лісосмуг і буферних смуг з багаторічних трав; забезпечення відтворення родючості ґрунту, використання усіх наявних органічних добрив і пожнивних решток в інтенсивних польових сівозмінах та збільшення питомої ваги багаторічних трав у ґрунтозахисних сівозмінах.

Диференціація земель на еколого-технологічні групи розрахована на їх використання з урахуванням крутості схилів. Крім орних угідь, її розроблено також для сіножатей, пасовищ і багаторічних насаджень.

5.4. Контурно-смугова організація території

Найефективнішого захисту земель від водної та вітрової ерозії досягають при введенні й дотриманні контурно-смугової організації території землекористувань усієї території України. Контурно-смугова організація території на землях сільськогосподарського призначення проектується і реалізується у межах землекористування з урахуванням організації території прилеглих землекористувань, які мають суміжні одиниці водозбірні площі в басейні малих річок, балок і малих водозборів, та максимально враховує наявні існуючі рубежі (шляхи з твердим покриттям, залізниці, земляні вали різних типів, тощо), що суттєво впливають на перерозподіл поверхневого стоку талих і зливових вод на водозбірних площах і не підлягають реконструкції.



Основною контурно-смуговою організації території є диференційоване розмежування земельних угідь згідно з її ґрунтово-ландшафтними умовами. Диференціацію, або групування земель за типом використання здійснюють залежно від величини водозбірної площі, крутості та довжини схилів. Виділяють ЕТГ і підгрупи орних земель, визначають та розміщують масиви й поля сівозмін, ділянки постійного залуження, площі під багаторічній насадження і природні кормові угіддя. Якщо потрібно знизити швидкість стоку талих та дощових вод за рахунок скорочення довжини схилу й ретельнішого врахування принципів ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території, характеру поперечного і поздовжнього профілів схилу, допустимих параметрів відхилення межі ділянок та лінійних елементів від горизонталей місцевості, проводять внутрішньопольову організацію території, визначають робочі та технологічні ділянки в середині полів. Це також стосується масивів садів, пасовищ та інших відкритих земельних ділянок.

Лінійні рубежі контурно-смугової організації території розміщують упоперек схилів у напрямку, наближеному до горизонталей місцевості. Загальний напрямок контурного обробітку і розміщення рядків культур у напрямку горизонталей залежить від розташування полів, кварталів садів на схилах, форми рельєфу та крутості схилів. Контурні рубежі фіксують на місцевості засобами постійного впорядкування території (валами різних типів, лісосмугами, буферними смугами з багаторічних трав). При цьому враховують існуючу гідрографічну мережу, яка виконує функції водостоків, щодо безпечного скидання надлишку талих і зливових вод (залужені улоговини, днища балок, річки, стави, водойми, озера).

У Степовій і Лісостеповій зонах, де мають місце водна й вітрова ерозії ґрунтів, на землях першої та другої ЕТГ перевагу віддають захисту земель від водної ерозії, тому поздовжні боки полів і лісосмуг у них (навіть на землях підгрупи І-б) розміщують упоперек схилів, по контуру. Заходи проти вітрової ерозії посилюють ґрунтозахисним обробітком із залишенням на поверхні рослинних решток, створенням буферних смуг із багаторічних трав та куліс, упоперек основного напрямку шкідливих вітрів.



Контурно-смугова організація території забезпечує підвищення захисних функцій існуючих сільськогосподарських ландшафтів по водозбірних басейнах в межах землекористування у взаємодії з існуючими елементами організації території на водозбірних площах прилеглих землекористувань. Така організація території є одним із найважливіших протиерозійних заходів постійної дії, яка дає змогу зберегти до 50% ґрунту й зумовлює здійснення всіх технологічних операцій упоперек схилу, або по контуру.

5.5. Принципи управління родючістю ґрунтів в умовах ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства

Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства повинна знайти оптимальне вирішення своєї головної задачі, що об'єднує дві антагоністичні мети:

1. Забезпечити поступальну динаміку продуктивності сільськогосподарських угідь, що пов'язано з інтенсифікацією переводу потенційної родючості ґрунтів в ефективне, від'ємним балансом природних елементів родючості, збільшення потоку антропогенних дотацій на підтримання необхідного рівня родючості;

2. Забезпечити накопичення в ґрунті ресурсного матеріалу для розширеного відновлення потенціальної родючості, що пов'язано з підвищенням впливу на ґрунт природних біологічних факторів регулювання системи.

Для успішного вирішення цієї задачі ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства повинна відповідати наступним загальним принципам:

- вона повинна базуватись на величинах, що реально досягти за рахунок ресурсо- і кліматично забезпеченої урожайності. Необхідно відмовитись від планування урожайності по досягнутому, а виходити при її визначенні із величини щорічно відчужуваної нормованої частини родючості ґрунту у вигляді ефективної родючості і окупності, погоди, наявності засобів хімізації та інших агрозаходів;

- не допускати зниження потенціальної родючості ґрунту. Потрібно всіляко старатись створювати позитивний баланс біофільних елементів, проявляти максимальну увагу до внесення добрив, утилізації всіх відходів, що вміщують органічний вуглець, азот, фосфор, калій, мікроелементи;



• припинення безгосподарської витрати ресурсів і повсюдне освоєння заходів, що сприяють отриманню від них максимальної нормативної віддачі;

• ґрунтозахисна система землеробства повинна передбачати не лише високопродуктивну дію факторів інтенсифікації, головним чином хімізації, меліорації..., але і забезпечити найбільш вигідне використання ґрунтово-кліматичного потенціалу;

• повинний бути признаний подвійний вплив на ґрунт інтенсифікації (позитивний і негативний) і передбачена адекватна компенсація негативної і, на жаль, практично незапобіжної дії на ґрунт будь-якого фактора інтенсифікації;

• система повинна передбачати отримання попереджувальної інформації про розвиток негативних процесів в ґрунті;

• ґрунтозахисна система землеробства повинна забезпечувати відповідність ступеня впливу на ґрунт граничнодопустимого навантаження і несучої здатності ґрунту;

• система повинна будуватись на основі моніторингу ґрунтового покриву, ґрунтів і їх родючості;

• основою ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства повинно стати поглиблення уявлення про родючість ґрунту, оскільки ми хочемо інтенсивно використовувати ґрунти і одночасно запобігти їх деградації.

Перераховане не охоплює всіх необхідних принципів управління родючістю ґрунтів. Очевидно, що необхідно більш детально розглянути еколого-економічні, соціальні і правові аспекти ґрунтової родючості.

Не можна обійти увагою актуальні питання забруднення ґрунтів і сільськогосподарських культур, що також впливає на родючість ґрунтів. Окремо хотілося б сказати про рівень екологічної культури всіх, хто має відношення до землекористування. Стан родючості ґрунтового покриву визначає «здоров'я» всього ландшафту.

Контрольні запитання

1. *Поняття про системи землеробства на схилах.*
2. *Основа ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*



3. *Екологічні принципи контурно-меліоративної організації території.*
4. *Наукові принципи ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*
5. *Еколого-технологічні групи (ЕТГ) ґрунтів.*
6. *Особливості агроекологічного групування ґрунтів Полісся.*
7. *Взаємодія основних ланок ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*
8. *Контурно-смугова організація території.*
9. *Принципи управління родючістю ґрунтів в умовах ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*





6. ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА СИСТЕМИ ГРУНТОЗАХИСНОЇ КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Грунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства складається з наступних елементів та систем:

- Контурно-меліоративної організації території;
- особливостей структури посівних площ;
- системи сівозмін на силових землях;
- системи ґрунтозахисного обробітку ґрунту;
- особливостей удобрення культур;
- системи захисту культур від бур'янів, хвороб та шкідників.

Перераховані елементи та системи, виконані у комплексі, забезпечують ґрунтозахисні технології вирощування культур. Вони розробляються під всі вирощувані в конкретній зоні або підзоні сільськогосподарські культури. Сума всіх таких ґрунтозахисних технологій разом з

- агротехнічними;
- гідромеліоративними;
- лісомеліоративними;
- лукомеліоративними;
- протиерозійними заходами та системами являють собою

зональну або регіональну ґрунтозахисну контурно-меліоративну систему землеробства.

6.1. Контурно-меліоративна організація території

Для вирішення основної проблеми – захисту орних земель від ерозії, виникає потреба в умовах складного рельєфу відійти від проектування прямолінійних елементів організації території. Таку потребу обумовили наступні причини (М.К. Шикіула, О.Ф. Гнатенко, 2004).

1. Для підвищення ґрунтозахисної, гідрологічної та агрономічної ефективності заходів ґрунтозахисного землеробства слід здійснювати їх поперек весняного та зливогого стоку. В природі переважають складні схили, тому для виконання цієї вимоги потрібна контурна організація території.



2. При розробці перспективних напрямів при вирішенні проблем захисту ґрунтів від ерозії значна увага приділяється застосуванню смугового розміщення культур. За рівнинних умов для захисту ґрунтів від вітрової ерозії, проектування смуг може бути прямолінійним, поперек вітрів, що спричинюють пилові бурі, за умов пересічного рельєфу – потрібно відходити від принципів прямолінійного проектування лінійних елементів організації території.

3. Важливим і перспективним заходом щодо регулювання стоку є спорудження на орних схилах протиерозійних валів-терас, валів-доріг, валів-мілководних лиманів, тощо. Тут вимоги до криволінійного проектування найпростіших гідротехнічних споруд ще жорсткіші, ніж при смуговому розміщенні культур.

Виходячи з цих міркувань, М.К. Шикула та М.І. Лопирєв (1976) розробили класифікацію форм схилів для контурного проектування лінійних елементів організації території. Нижче наведено основні положення цієї класифікації.

Ґрунтозахисне землеробство з контурно-меліоративною організацією території вимагає створення спеціальних рубежів – напрямних ліній обробітку ґрунту, які регламентують напрямок технологічних операцій, що проводяться на полях. Ними можуть бути лісосмуга, дорога, межа поля, смуга залуження, вал-тераса, вал-дорога, вал-канава, межа смуги у разі смугового розміщення культур, тощо.

Для задоволення головної вимоги до протиерозійної організації території – обробіток ґрунту і всі лінійні рубежі потрібно орієнтувати поперек схилу – в основу класифікації типів схилів було покладено *форму поперечного профілю*. Кожен тип схилу являє собою певну форму водозбору – пряму, розсіювальну, акумулюючу, з різною мірою ерозійної небезпеки. Це зумовило однорідність типів і особливостей організації території.

На сьогодні існує чимало різних класифікацій рельєфу. Однак, незважаючи на те, що в них відображені закономірності розвитку ерозійних явищ, вони не є достатньо повними, тому що в них слабо або зовсім не відбивається основна класифікаційна ознака – форма поперечного профілю, яка визначає ефективність поперечного обробітку ґрунту і контурного проектування лінійних елементів організації території.



З усіх прийнятих у класифікаціях геоморфологічних ознак для протиерозійної організації території, найважливішою є форма поперечного профілю схилу, що визначає розосередженість чи концентрування стоку, а значить і ефективність заходів ґрунтозахисного землеробства. Ця ознака визначає *тип схилу*. Форма позовдільного профілю схилу є підпорядкованою ознакою і визначає *вид схилу*.

Ознаки третього порядку характеризують поверхню схилів – вирівняність, пагорбистість, улоговинність. Вони визначають *різновидність схилів*. Класифікацію форм схилів на орних землях для протиерозійного проектування лінійних елементів графічно зображено на рис. 6.1.

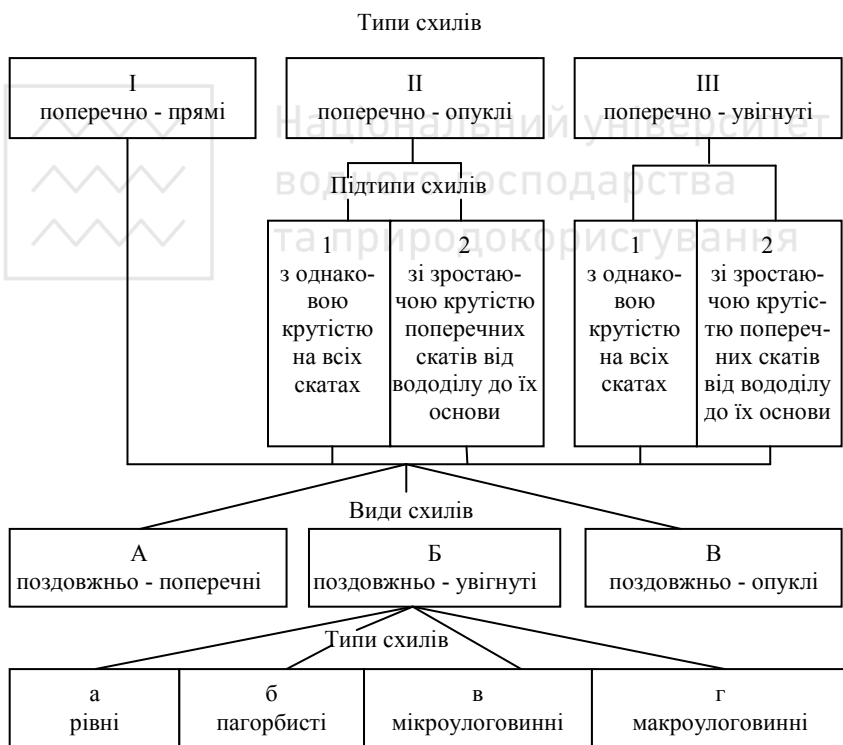


Рис. 6.1. Класифікація форм схилів орних земель для контурно-меліоративної організації території (за М.К. Шиколою та М.І. Лопиревим, 1976)



Кожен тип схилу являє собою певний водозбір з певною мірою ерозійної небезпеки. Все це обумовлює залежність протиерозійної організації території від типу схилів. Для I типу характерне прямолінійне розміщення лінійних елементів, а для II і III типів – криволінійне (контурне).

Типи II і III мають різну ерозійну небезпеку: II тип (поперечно-опуклі схили) розсіює стік, тобто він менш ерозійно небезпечний, III тип (поперечно-увігнуті схили) акумулює стік, тобто він більш ерозійно небезпечний. Отже, навіть за однакової крутості проєктовані комплекси протиерозійної меліорації для III типу схилів повинні бути інтенсивнішими, ніж для II.

Доцільно II і III типи схилів розділити на підтипи. Як поперечно-опуклі, так і поперечно-увігнуті схили можуть мати різний характер опуклості або увігнутості: в одному випадку з однаковою крутістю поперечних скатів, в іншому – з різною. У першому випадку схил зображується паралельними горизонталями, в другому – непаралельними.

Через відмінності характеру опуклості чи увігнутості різними будуть і методи проєктування лінійних елементів.

I тип і всі підтипи охоплюють по три види схилів, що обумовлено формою поздовжнього профілю.

Особливості організації території визначаються і окремими видами схилів. Характер поздовжнього профілю обумовлює відстань між такими лінійними елементами, як водорегулювальні лісосмуги, смуги залуження тощо. Якщо на поперечно-опуклому поздовжньо-прямому схилі лісосмуги розміщуються на однаковій відстані одна від одної, то на поперечно-опуклому поздовжньо-увігнутому схилі відстань між ними скорочується на крутій і збільшується на шлейфовій частині схилу.

Аналогічні особливості мають місце і на видах схилів підтипу 2, але тут вирішення проблеми розташування лінійних елементів ускладнюється ще і непаралельністю горизонталей.

Найпростішу організацію території має тип схилу IA (поперечно - і поздовжньо-прямий), найскладнішу – підтип III2B (поперечно-увігнутий зі зменшеною крутістю поперечних скатів від вододілів до основ, поздовжньо-опуклий).

За характером поверхні схили поділяють на різновидності: рівні, пагорбисті, мікроулоговинні та макроулоговинні. Різновиднос-



ті, в свою чергу, обумовлюють характер агротехнічних протиерозійних заходів та особливості організації території. За наявності на схилах макроулоговин може виявитися доцільним залуження їх дна, а це впливає на розміщення робочих ділянок, мережі доріг тощо.

У назвах схилів, слід насамперед, вказувати характер поперечного профілю (тип, підтип), далі – характер поздовжнього профілю (вид) і, нарешті, характер поверхні схилу (різновидність). Наприклад, назва схилу може бути такою: схил поперечно-опуклий з однаковою крутістю на всіх скатах, поздовжньо-прямий, мікроулоговинний.

Відповідно з запропонованою класифікацією індекс схилу буде П1Ав, де П – індекс типу; 1 – індекс підтипу; А – індекс виду; в – індекс різновидності схилу.

Якщо ділянка землі складається з двох або більше типів схилів, то індекси записують таким чином: П1Аб; П2Вв – поперечно та поздовжньо-прямий, пагорбистий у поєднанні з поперечно-опуклим зі зростаючою крутістю поперечних скатів від вододілу до основи, поперечно-опуклий, мікроулоговинний.

Нерідко на схилах одного типу зустрічаються різні види. Тоді запис може бути таким: П1ВБа – поперечно-прямий, поздовжньо-опукло-увігнутий, рівний.

За наявності різновидностей на одному схилі записують: П1Ааб – поперечно-опуклий з однаковою крутістю на всіх скатах, поздовжньо-прямий, рівний, місцями пагорбистий.

Слід обумовити поняття “простий” і “складний” схили. У наведеній класифікації до простих віднесено лише схили типу І, тому що на них завжди можна виконувати прямолінійне проектування і прямолінійний обробіток ґрунту. Схили II і III типів називаються складними.

Послідовність розміщення підрозділів класифікації не збігається з послідовністю розташування схилів за мірою ерозійної небезпеки (табл. 6.1).

Розташовувати схили згідно з класифікацією у порядку зростання міри ерозійної небезпеки недоцільно, тому що тоді порушується принцип виконання технології обробітку ґрунту і організації території від простого до складного. Подібна класифікація була б



менш зручною для практики проектування і для широкого використання в сільськогосподарському виробництві.

Таблиця 6.1

Порядок розташування форм схилів за мірою зростання ерозійної небезпеки (М.К. Шикуча, М.І. Лопирев, 1976)

<i>Tun</i>	<i>Підтип</i>	<i>Вид</i>		
		<i>A</i>	<i>Б</i>	<i>B</i>
I	-	8	7	9
II	1	3	1	5
	2	5	2	6
III	1	12	10	14
	2	13	11	15

Для правильного розпізнавання форм схилів на місцевості і топографічному плані наводиться їх морфологічна характеристика (рис. 6.2).

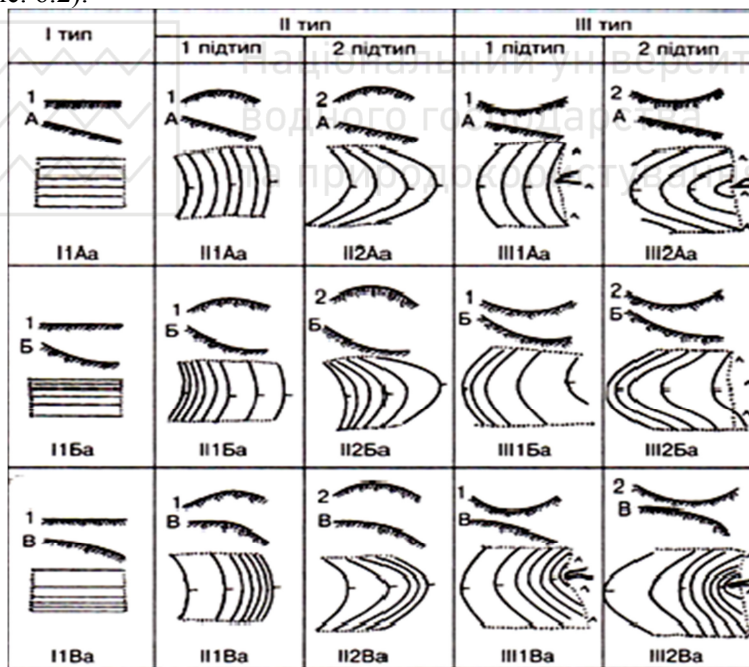


Рис. 6.2. Форми схилів у профілях та їх зображення на топографічному плані (за М.К. Шикучою та М.І. Лопиревим, 1976): 1-2 – поперечний профіль, що обумовлює підтип схилу; А-В – поздовжній профіль, що обумовлює вид схилу; а-форма мікрорельєфу, що обумовлює різновидність схилу



I тип схилів не має підтипів, тому що поперечний профіль схилів прямий, в плані схили зображуються прямими паралельними горизонталями. Такі схили ще називають односкатними. Відмінності між схилами спостерігаються за видами, що мають різні поздовжні профілі. Експозиція всього схилу неоднакова. Цей тип має три основні форми схилів:

- *поперечно та поздовжньо-прямі схили (1А)* – однакова крутість по всій довжині, рівні інтервали між горизонталями на плані;
- *поперечно-прямі, поздовжньо-увігнуті схили (1Б)* – неоднакова крутість у поздовжньому напрямку: у верхній частині схилу вона більша, в нижній - менша. Горизонталі на плані відповідно густіші у верхній і рідші у нижній частині схилу;
- *поперечно-прямі, поздовжньо-опуклі схили (1В)* – різна крутість у поздовжньому напрямку, але у верхній частині схилу вона менша, в нижній – більша, тому на плані мережа горизонталей рідша у верхній, а густіша у нижній частині схилу.

Опуклим слід вважати такий схил, крутість якого становить 2° і більше. За меншої крутості схил відносять до прямого типу. Аналогічне визначення поширюється і на поняття увігнутих схилів. Величина 2° прийнята через те, що за меншої крутості вплив форми схилу на розвиток ерозійних процесів незначний.

II тип схилів складається з двох підтипів. Як вже зазначалось, відповідність між ними полягає у характері поперечної опуклості: схили підтипу 1 на всіх скатах мають однакову крутість (горизонталі розташовуються паралельними дугами), схили підтипу 2 – зростаючу крутість поперечних скатів від вододілу до основи (горизонталі розташовуються дугами з кінцями, що наближаються один до одного). Через опуклість поперечного профілю схил у різних частинах має різну експозицію. Такі схили називають багатоскатними.

Схили даного підтипу найчастіше являють собою міжбалкові та міжулоговинні простори. Тип II має такі форми схилів:

- *поперечно-опуклі, поздовжньо-прямі схили (II1А і II2А)* – опуклий поперечний профіль, що розсікає схил перпендикулярно до вододілів головної ланки гідрографічної мережі. Поздовжній профіль – від вододілу до головної ланки гідрографічної мережі - прямий. Крутість схилів у поздовжньому напрямку незмінна. У



підтипу П1А на всіх частинах схилу вона однакова, у підтипу П2А на різних ділянках схилу - різна;

- *поперечно-опуклі, поздовжньо-увігнуті схили* (П1Б і П2Б) відрізняються від попередніх увігнутим поздовжнім профілем. Крутість від вододілу до основи у поздовжньому напрямку зменшується;

- *поперечно- та поздовжньо-опуклі схили* (П1В і П2В) – опуклий поздовжній профіль. Крутість від вододілу до основи у поздовжньому напрямку зростає.

До типу П схилів слід віднести досить поширені горбисті схили, крутість яких також зростає в усіх напрямках від вододілу до нижньої частини схилів. На плані вони зображуються круговими замкнутими горизонталями. Відстань між ними збільшується до вододілу і зменшується в нижній частині схилу.

ІІІ тип схилів, як і тип ІІ, складається з двох підтипів, різниця між якими полягає у характері поперечної увігнутості. Схили підтипу 1 мають однакову крутість на всіх скатах, підтипу 2 – крутість поперечних скатів, що зменшується від вододілів до їх основ. Схили підтипу 1 зображують дугоподібними паралельними горизонталями, підтипу 2 – паралельними горизонталями, кінці яких зближуються.

Схили типу ІІІ найчастіше являють собою великі привершинні зниження – водозбори вершин балок та ярів. Проте бувають і самотійні зниження, що не є вершинним продовженням яружно-балкової мережі.

Всі схили даного типу мають понад дві експозиції (є багатоскатними). До них належать такі форми схилів:

- *поперечно-увігнуті, поздовжньо-прямі схили* (ІІІА і ІІІА) – увігнутий поперечний профіль, що розтинає схил до суміжних вододілів. Поздовжній профіль від вершини схилу вздовж його осі до яружно-балкової мережі – прямий, так що крутість у поздовжньому напрямку є незмінною;

- *поперечно та поздовжньо-увігнуті схили* (ІІІБ і ІІІБ) відрізняються від поперечно увігнутих поздовжнім профілем, крутість якого від вершини схилу зменшується;

- *поперечно-увігнуті, поздовжньо-опуклі схили* (ІІІВ і ІІІВ), на відміну від попередніх, мають опуклий поздовжній



профіль. Крутість від вершини до основи схилу зростає. Ці схили є найбільш ерозійно небезпечними.

Природні різновидності схилів, що описані вище, а також основні типи схилів на орних землях, можуть бути дуже різноманітними через порівняно дрібні ерозійні утворення як геологічного, так і антропогенного характеру, що, у свою чергу, обумовлюють деякі особливості протиерозійної організації території.

Типові вирішення проблем розміщення лінійних елементів на схилах окремих підрозділів класифікації наведені в “Альбомі типових схем розміщення лінійних елементів на схилах орних земель стосовно контурного землеробства” (М.І. Лопирєв, М.К. Шикула, 1975), а також в “Альбомі типових рішень розміщення лінійних рубежів при ґрунтозахисній контурно-меліоративній організації території схилів в господарствах Лісостепової, Степової і Степової посушливої зон України” (І.С. Грушецький, С.В. Кривов та ін., 1990).

Ці альбоми є у розпорядженні всіх обласних філіалів Інституту землеустрою УААН. Для кожного типу схилів у них наведено найдоцільніше типове вирішення протиерозійної організації території.

Загальну схему контурно – меліоративної організації території, що базується на контурних межах між технологічними групами земель, за якими проектується всі інші елементи і системи ґрунтозахисної контурно – меліоративної системи землеробства можна зобразити наступним чином (рис. 6.3).

Контурно-меліоративна організація території проектується в межах землекористування господарств різних форм власності (акціонерних товариств, державних підприємств, фермерських господарств) з урахуванням організації території прилеглих землекористувань, які мають сумісні єдині водозбірні площі басейнів невеликих річок, балок і малих водозборів.

Контурна організація території:

✓ забезпечує підвищення захисних функцій існуючих сільськогосподарських ландшафтів у водозбірних басейнах в межах землекористування при взаємодії з існуючими елементами організації території на водозбірних площах прилеглих землекористувань з тим, щоб не погіршити їхні захисні протиерозійні властивості;

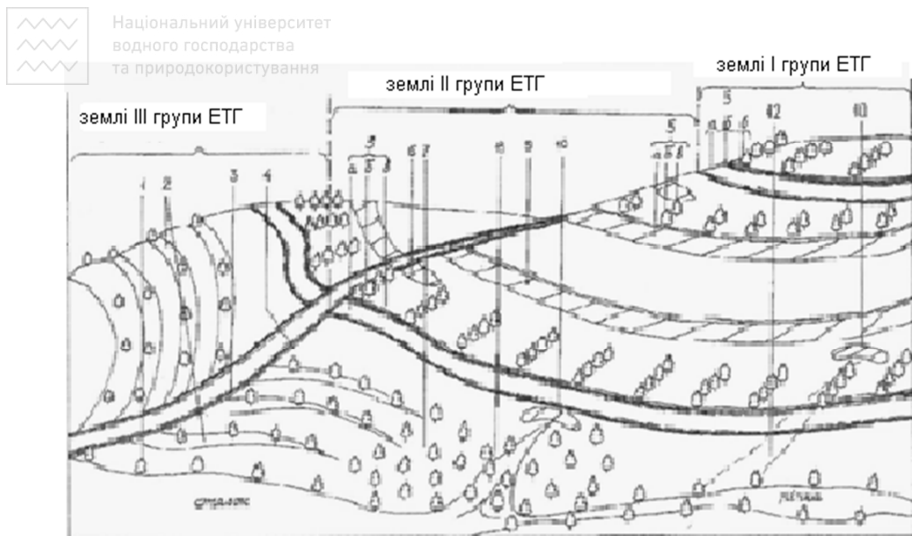


Рис. 6.3. Схема контурно-меліоративної організації території (КМОТ): 1 – водоохоронна зона, засаджена деревами; 2 – тераси на крутих схилах, засаджені плодовими деревами; 3 – профільована дорога; 4 – придорожний кювет; 5 – межа першого порядку (а – вал-дорога, б – канава, в – лісосмуга); 6 – вал-розпилювач стоку; 7 – крутий схил, засаджений лісом; 9 – межа третього порядку; 10 – приружний водовідний вал; 11 – межа другого порядку (а – вал, який засівається, б – канава, в – 2 ряди дерев з обох боків канами); 12 – виположений яр (В.П. Гордієнко, О.М. Геркіял, В.П. Опришко, 1991)

✓ максимально враховує наявні рубежі (шляхи з твердим покриттям, залізниці, земляні вали різних типів), що значно впливають на перерозподіл поверхневого стоку талих і зливових вод на водозбірних площах і не підлягають реконструкції в процесі проектування;

✓ визначає лінійні рубежі для розміщення полезахисних і водорегулювальних лісосмуг, протиерозійних валів різних типів, водоохоронних захисних прибережних смуг, що виконують захисні протиерозійні функції і будуть входити до єдиної регіональної системи протиерозійних заходів довгострокової дії з тривалим строком окупності;

✓ створює оптимальні умови взаємодії різних елементів ґрунтозахисної системи землеробства, щодо забезпечення зниження втрат ґрунту від ерозії, зменшення втрат вологи внаслідок поверхневого стоку і підвищення продуктивності агрофітоценозів.



6.2. Особливості структури посівних площ

В основу визначення оптимальної структури посівних площ у системі КМЗ покладено принципи екологічної та економічної доцільності максимального використання ґрунтово-кліматичних факторів.

Оптимізація структури посівних площ є основним, найбільш дешевим і екологічним, засобом підвищення продуктивності агроecosистем. Склад і стан рослинного покриву істотно впливає на розвиток ерозійних процесів. При цьому захищеність ґрунту різними культурами залежить від біомаси рослин і змінюється відповідно до фаз їхнього розвитку. За травень – вересень середнє проєктивне покриття багаторічних трав, озимини і просапних культур, відповідно дорівнює 100, 49 і 51%. Якщо, в середньому, проєктивне покриття просапних таке саме, як і озимих, то в травні воно у 8, в червні у 4, в липні у 2 рази менше. Багаторічні трави й озимі культури захищають ґрунт і в період весняного сніготанення. Певним набором культур, різних за своїми ґрунтозахисними властивостями, можна регулювати процес ерозії, продуктивність та родючість ґрунту, створювати найраціональнішу для конкретних умов структуру посівних площ, спрямовану на всебічне використання енергетичного потенціалу ґрунту і рослин. Під час складання системи сівозмін, поряд з урахуванням спеціалізації господарства, рельєфу, співвідношення різних технологічних груп земель, треба виходити з умови обов'язкового відтворення родючості ґрунту за рахунок технологічних засобів, природних чи антропогенних ресурсів відповідно до конкретних можливостей кожного господарства.

Диференційований підхід до використання земельних ресурсів і створення умов для формування протиерозійно упорядкованих агроландшафтів досягається заміною прямолінійної організації території на контурну та поглибленої адаптації структури посівних площ і сівозмін, щодо ґрунтово-ландшафтних факторів. Здійснюється це за рахунок локалізації інтенсивного землеробства, тільки на повнопрофільних і слабкозмитих високородючих ґрунтах плато і схилів крутістю 0-3° (перша група ЕТГ), ґрунтозахисного землеробства, з застосуванням біологічних принципів, на схилах крутістю 3-7° (друга група ЕТГ) з слабко- та середньородованими ґрунтами і виведення зі складу ріллі сильно-



еродованих земель крутістю понад 7° (третя група ЕТГ). Рекомендована структура посівних площ для I та II еколого-технологічних груп (ЕТГ) земель наведена в табл. 6.2 та 6.3.

6.3. Система сівозмін на силових землях

Всі сівозміни в контурно-меліоративній системі землеробства базуються на принципах їхньої ґрунтозахисної ролі, оптимального набору і чергування сільськогосподарських культур з урахуванням протиерозійної здатності останніх та розміщення по оптимальних попередниках із дотриманням допустимих періодів повернення культур на попереднє місце вирощування. Загальним принципом формування системи сівозмін із забезпеченням високої продуктивності всіх культур є спроможність їх запобігати ерозійним процесам, ефективно використовувати вологу, відновлювати родючість ґрунту, зокрема підтримувати бездефіцитний баланс гумусу, та створювати оптимальний фітосанітарний стан ґрунту при відносно незначних витратах хіміко-техногенних ресурсів.

Захисна роль сівозмін, поряд з протиерозійною здатністю культур, забезпечується розміщенням їх контурно та уперек схилів застосуванням ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур протягом усього року. В разі потреби цей агротехнічний комплекс доповнюють протиерозійними заходами постійної дії – лісосмугами, водорегулювальними валами різних типів, буферними смугами з багаторічних трав.

На землях I ЕТГ розміщують зернопарові та зернопросапні сівозміни, насичені, при необхідності, такими просапними культурами, як цукрові буряки, соняшник, кукурудза. Отже, інтенсивне землеробство локалізується на повнопрофільних і слабозмитих високородючих ґрунтах плато й схилових ділянках крутістю до 3^0 з метою підвищення ґрунтозахисної ефективності польових сівозмін, особливо на полях зайнятих парами та просапними культурами, застосовують смугове розміщення парів і просапних культур із культурами високої ґрунтозахисної здатності або розміщення на них вузьких (в 2- 3 проходи посівного агрегату) буферних смуг із багаторічних трав. Для підтримання як мінімум бездефіцитного балансу гумусу в цих сівозмінах використовують усі резерви органічних добрив, у тому числі відходи рослинництва, гній, компости, сидерати.



Таблиця 6.2

Оптимально – допустимі межі насичення сівозмін окремими культурами і чистими парами в першій технологічній групі земель (0 - 3°), % (Рекомендації, 1985)

Культури	Грунтово – кліматичні зони						Карпатська гірська провінція		
	Степ, підзони			Лісостеп, підзона зяоложення					
	південно- східна і південна	західна	центральна і північна	перед- гір'я Криму	недо- статньо- го	несвій- кого		дос- тат- ного	дерново- підзоли- сті та інші родючі
Зернові:									
всього	50 – 70	50 – 70	50 – 70	60 – 70	50 – 60	50 – 60	50 – 60	40 – 60	50 – 60
в тому числі									
озирі	30 – 50	30 – 50	30 – 50	40 – 60	30 – 40	30 – 40	30 – 40	30 – 40	30 – 40
Ярі:									
всього	20 – 40	30 – 40	30 – 40	20 – 30	20 – 30	20 – 30	20 – 30	20 – 30	20 – 30
з них зернові	5 – 10	10 – 15	10 – 15	5 – 10	10 – 15	10 – 20	10 – 20	10 – 14	7 – 14
Кукурудза	10 – 15	10 – 20	10 – 20	8 – 10	10 – 30	10 – 30	10 – 30	3 – 5	3 – 5
Технічні:									
всього	15 – 20	25 – 30	25 – 30	15 – 20	15 – 30	20 – 30	20 – 30	10 – 16	8 – 12
в тому числі	5 – 10	15 – 25	15 – 25	-	10 – 20	15 – 30	20 – 30	3 – 5	3 – 10
буряк цукрові	10 – 12	10 – 15	10 – 15	13 – 18	10 – 15	3 – 5	-	-	-
Соняшник	-	-	-	-	-	-	7 – 14	10 – 18	5 – 7
Льон	3 – 8	3 – 8	3 – 8	5 – 10	3 – 5	6 – 10	6 – 8	3 – 5	7 – 10
Інші	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кормові:									
всього	20 – 40	20 – 40	20 – 40	20 – 30	20 – 30	25 – 40	30 – 50	20 – 50	20 – 30
в тому числі	5 – 20	5 – 20	5 – 20	5 – 15	5 – 15	5 – 20	10 – 25	15 – 25	-
багаторічні тра- ви									15 – 30

Продовження таблиці 6.2

Культури	Грунтово – кліматичні зони							Карпатська гірська провінція
	Степ, підзони				Лісостеп, підзона зволоження			
	південно – східна і південна	західна	центра- льна і північна	перед- гір'я Криму	недо- статньо- го	несвій- кого	дос- тат- нього	
Просапні:								
всього	50 – 60	50 – 60	50 – 60	40 – 50	50 – 70	40 – 70	40 – 70	40 – 50
в тому числі	5 – 10	5 – 15	5 – 15	-	15 – 20	20 – 30	20 – 30	3 – 10
бураки цукрові	10 – 22	10 – 18	10 – 18	13 – 18	10 – 15	3 – 5	-	-
Соняшник	20 – 40	30 – 40	30 – 40	20 – 30	30 – 60	30 – 50	30 – 50	15 – 30
Кукурудза на	5 – 23	5 – 23	5 – 23	6 – 25	5 – 30	8 – 30	55 – 30	10 – 40
зерно та силос	10 – 15	8 – 10	8 – 10	9 – 10	7 – 7	-	-	-
Картопліовочі	5 – 10	5 – 10	5 – 10	5 – 10	10 – 20	15 – 25	20 – 40	20 – 30
Чисті пари								30 – 40
Проміжні посіви								

Таблиця 6.3

Оптимально – допустимі межі насичення сівозміні окремими культурами і чистими парами в другій геологічній групі земель (3 - 7°), % (Рекомендації, 1985)

Культури	Грунтово – кліматичні зони							Карпатська гірська провінція	
	Степ, підзони			Лісостеп, підзона зволоження					
	південно – східна і південна	західна	центральна і північна	перед- гір'я Криму	недо- статньо- го	несвій- кого	достат- нього		дерново- підзоли- сті та інші родючі
Зернові:	14 – 50	14 – 50	14 – 50	14 – 50	20 – 50	20 – 50	20 – 50	20 – 50	30 – 90
всього									
в тому числі	20 – 35	20 – 35	20 – 35	20 – 35	20 – 35	20 – 35	20 – 35	20 – 35	20 – 40
озирні									



Продовження таблиці 6.3

Ярі:	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15
всього	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15
в тому числі	14-20	14-20	14-20	8-10	8-10	15-20	10-20
ячмінь та овес	-	-	-	5-7	5-7	-	-
Просо (зіллям-голий посів)	5-7	5-7	5-7	5-7	5-7	-	-
Гречка	5-7	5-7	5-7	5-7	5-7	-	-
Технічні:							
всього	-	-	-	5-7	5-7	5-7	5-7
в тому числі	-	-	-	-	5-7	5-7	5-7
пшён	-	-	-	-	-	-	-
Картоплятові (злжмуговий посів)	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	5-7	5-7
Кормові:							
всього	40-76	40-76	40-76	47-76	47-76	50-70	50-70
в тому числі	30-60	34-60	34-60	30-70	30-70	30-48	30-50
багаторічні трави	-	-	-	-	-	-	-
Кукурудза з бобовими (на корм)	5-7	5-7	5-7	5-6	5-6	5-7	10-15
Озін на корм	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20
Однорічні трави	10-20	10-20	10-20	14-20	14-20	14-20	30-40
Пожевні трави на корм	10-20	10-20	10-20	15-25	15-25	15-25	15-20



Якщо немає можливості забезпечити бездефіцитний баланс гумусу при зазначених умовах, змінюють набір культур зменшенням питомої ваги просапних і збільшенням зернових колосових, бобових культур і багаторічних трав. Ефективним біотехнологічним засобом захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії у полях сівозмін є проміжні, післяжнивні й післяукісні посіви.

На землях II ЕТГ із слабо- та середньоеродованими ґрунтами впроваджують зерно-трав'яні сівозміни з насиченням багаторічними травами залежно від складності рельєфу до 40-60% та культурами суцільного посіву – однорічними травами, зерновими колосовими. Землеробство на цих землях базується на біологічних принципах, а гумус відтворюється за рахунок багаторічних трав та рослинних решток, переважно соломи.

Тут розміщують інтенсивні зерно-трав'яні сівозміни:

1-2 - багаторічні трави; 3 - озима пшениця; 4 - озиме жито; 5 - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

1-3 - багаторічні трави; 4 - озима пшениця; 5 - озиме жито, післяжнивні; 6- ячмінь з підсівом багаторічних трав.

1 -2 - багаторічні трави; 3 - озима пшениця; 4 - озиме жито на зелений корм, післяукісні звичайної рядкової сівби; 5 - ячмінь з підсівом багаторічних трав. Частка багаторічних трав тут, залежно від структури посівних площ, може досягати 40-50% загальної площі групи.

Третя технологічна група - це землі на схилах крутістю понад 7°, на яких важко проводити навіть найпростіші технологічні операції уперек. Тут проводять постійне залуження з коротким польовим періодом:

1-4 – багаторічні трави; 5 – озимі з підсівом трав.

1-3 – багаторічні трави; 4 – озимі з підсівом буркуну; 5 – буркун; 6 – озимі з підсівом багаторічних трав.

Завдяки диференціації земельного фонду частину посівів культур, які здатні запобігати ерозії, з рівнинної частини землекористування переносять на схили, що дає змогу виключити розміщення просапних на схилах, оскільки для них звільняється площа на землях першої технологічної групи. Але для цього тут потрібні сівозміни в яких частку просапних можна довести до 50-60%. Зрозуміло, що для забезпечення їх високої продуктивності треба підняти на відповідний рівень усі фактори росту й розвитку рослин. Зокре-



ма, щоб підтримати позитивний баланс гумусу, високу біологічну активність ґрунту, оптимізувати його агрофізичні показники, тут потрібно вносити не менш як 18-20 т/га органічних добрив. Необхідно забезпечити також бездефіцитний баланс основних поживних речовин і оптимальну реакцію ґрунтового розчину. Сильноеродовані розмиті ґрунти на крутих схилах балок треба використовувати під постійне залуження бобово-злаковими сумішками з періодичною їх зміною через смугове перезалуження.

Схили крутістю понад 20°, після терасування, використовують під плодові та лікарські деревні насадження - горіх, обліпиху, чорноплідну горобину, калину, липу.

На територіях з улоговинним рельєфом і строкатим ґрунтовим покривом, дрібноконтурними ділянками, окремо виділяють нееродовані та ерозійно небезпечні ділянки і на них організовують самостійну плодозміну (ротацію культур) у часі без об'єднання елементарних ділянок в окремі поля сівозмін.

Під час складання сівозміни у великих господарствах тваринницького напрямку з метою ресурсо- та енергозбереження доцільно вводити поля з тривалим використанням багаторічних трав, зокрема вивідних полів люцерни, не тільки в кормових, зерно-трав'яних, а й в інтенсивних польових сівозмінах. Це дає змогу уникнути витрат, пов'язаних із щорічним обробітком ґрунту і посівом трав, вільно маневрувати під час посіву озимих культур, зменшувати витрати дефіцитного насіння. При цьому, без зниження продуктивності ріллі, використовуються цінні агротехнічні, економічні та фітосанітарні властивості багаторічних трав. Крім того, такий підхід сприяє вирішенню проблеми зниження розораності території.

6.3.1. Ґрунтозахисні сівозміни

Найважливішим заходом боротьби з ерозією ґрунтів є впровадження ґрунтозахисних сівозмін.

Сівозміни, в яких набір, розміщення та чергування сільськогосподарських культур забезпечують захист ґрунтів від водної (на 65-70%) та вітрової ерозії, створюються умови для підвищення родючості еродованих і ерозійно небезпечних земель, забезпечується підвищення врожаїв сільськогосподарських культур, називаються *ґрунтозахисними*. Впровадження їх поєднується з такими заходами, як контурно-меліоративна організація території, яка включає, зок-



рема, спорудження різних водорегулювальних систем, смугове розміщення посівів, залуження відповідно до змитості ґрунту, крутості схилу та ґрунтозахисної ефективності культур.

Сільськогосподарські культури за їх реакцією на умови життя, поділяють на три групи: дуже-, середньо-, та малочутливі. До *першої* групи належать буряки, баштанні культури, соняшник, коноплі, картопля, озима та яра пшениця, просо і кукурудза; до *другої* - ячмінь, гречка, зернобобові, однорічні трави; до *третьої* - овес, озиме жито, багаторічні трави. Урожай культур першої групи на мало-, середньо- та дуже змитих ґрунтах зменшується відповідно на 10-30, 30-70, 60-90%; другої - на 5-15, 20-55, 40-70%; третьої - на 5-10, 15-40, 25-55% порівняно з продуктивністю цих культур на не змитих ґрунтах вододілу (І. П. Здоровцев, А. Е. Шевцов, 1982).

Залежно від покриття поверхні поля, сільськогосподарські культури забезпечують різну ґрунтозахисну ефективність. Так, багаторічні трави й озимі мають найбільший коефіцієнт ефективності - 0,95-0,82; однорічні трави та ранні ярі зернові й зернобобові - 0,50-0,42; просапні - 0,47-0,14; чорний пар зовсім не захищає ґрунт від ерозії.

Найтриваліший за часом і надійний захист ґрунтів забезпечують багаторічні трави. Добре розвинуті озимі культури (з кустистістю не менше 3) захищають ґрунт від ерозії з середини осені до підняття зябу після збирання врожаю. Ярі зернові звичайної рядкової сівби захищають ґрунт з другої половини весни до обробітку зябу. Після культур звичайної рядкової сівби протиерозійний фон зберігається за плоскорізного обробітку, чим збільшується фітомеліоративна дія рослин.

Ґрунтозахисна ефективність культур зменшується із збільшенням крутості схилів. Так, на схилі до 3°, на якому вирощують озиму пшеницю, імовірність захисту ґрунту від шкідливої дії водної ерозії становить 82, а де ростуть багаторічні трави - 95%. На схилах крутістю 6-9° ґрунтозахисна дія послаблюється - відповідно до 77-68 та 94-84%.

Із збільшенням ступеня змитості ґрунту продуктивність сільськогосподарських культур знижується. Це залежить і від реакції культур на ступінь еродованості ґрунту. Так, озимі, горох і ячмінь добре ростуть на малозмитих ґрунтах, але різко зменшують урожай на середньо- та дуже змитих і лише еспарцет та люцерна тут найменше знижують його.



При підборі культур для ґрунтозахисних сівозмін особливу увагу треба звертати на те, як ця культура задовольняє потреби спеціалізації господарства, забезпечує захист ґрунтів від ерозії, сприяє підвищенню родючості еродованих ґрунтів, впливає на роботу машинно-тракторних агрегатів під час сівби, догляду за посівами та збирання врожаю.

У ґрунтозахисних сівозмінах в районах з достатнім зволоженням треба висівати переважно конюшину, в районах з нестійким - доцільно сіяти еспарцет або люцерну. Проте, найпродуктивніші й забезпечують великий ґрунтозахисний ефект сумішки багаторічних трав, які складаються з двох бобових компонентів. Багаторічні трави, крім великої ґрунтозахисної ефективності, є добрим попередником озимих, особливо в роки з достатнім зволоженням.

Як зазначалося, у ґрунтозахисних сівозмінах добре розвивається озима пшениця, яка за продуктивністю і ґрунтозахисною ефективністю посідає друге місце після трав. Тому для одержання високих її урожаїв розміщення після кращих попередників має першорядне значення. Озиму пшеницю, крім розміщення після багаторічних трав, треба сіяти і після однорічних трав, а також кукурудзи на силос ранніх строків збирання.

У ґрунтозахисних сівозмінах кукурудзу доцільно висівати після озимої пшениці, а також після багаторічних трав дво-, трирічного використання. Введення в сівозміну, особливо з короткою ротацією, кукурудзи відіграє і фітосанітарну функцію, сприяє нормалізації умов розвитку та росту бобових трав при невеликому періоді повернення їх на попереднє місце вирощування.

Ранні ярі звичайної рядкової сівби (ячмінь, однорічні трави) використовують у ґрунтозахисній сівозміні як покривні культури багаторічних трав. Варто зазначити, що кращих результатів досягають при підсіві їх під однорічні трави. Ґрунтозахисні сівозміни в основному мають кормовий напрям. Тому в господарствах, які спеціалізуються на виробництві яловичини чи молока, впроваджують сівозміни, де кормова група становить не менше ніж 75-80% площі. Якщо ж господарства спеціалізуються на виробництві свинини чи продукції птахівництва, зернова група сівозміни, без різкого зменшення ґрунтозахисної дії, може бути доведена до 60% площі посіву.



Подальше збільшення її при скороченні площі багаторічних трав не забезпечує належного захисту ґрунту, росту продуктивності сівозміни та розширеного відтворення родючості ґрунту.

Ґрунтозахисна ефективність різних культур зменшується зі збільшенням крутості схилу (табл. 6.4), що зобов'язує з особливою увагою ставитись до підбору та розміщення сільськогосподарських культур в сівозміні. При цьому враховують також, в який мірі культури реагують продуктивністю на ступінь змитості ґрунту.

Таблиця 6.4

Ґрунтозахисна здатність сільськогосподарських культур залежно від крутості схилу, % до чистого пару

<i>Культура і фон</i>	<i>Крутість схилу, град</i>		
	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>9</i>
Багаторічні трави	95	94	84
Озимі на зерно	83	78	69
Ячмінь ярий, коноплі	50	46	41
Однорічні трави, горох	47	42	37
Буряк цукровий	47	-	-
Просо, овес	42	36	32
Гречка	39	35	31
Соняшник	37	34	-
Кукурудза	35	32	-
Картопля	32	28	-
Пар чистий	0	0	0
Стерня озимих	51	45	39
Стерня ярих суцільної сівби	25	23	21

На землях, що знаходяться на схилах крутістю понад 3⁰, організовують кормові ґрунтозахисні сівозміни з набором культур, які надійно захищають ґрунт, в першу чергу від води. Тут небажано вирощувати просапні культури. На цих землях ґрунтозахисні сівозміни повинні вирішувати такі завдання: захищати ґрунти від змиву, розмиву, дефляції, покращувати родючість ґрунту, сприяти отриманню високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур при їх низькій собівартості.

На продуктивність кормових ґрунтозахисних сівозмін значно впливає правильний підбір видів і сортів рослин, застосування прогресивних технологій їх вирощування. Продуктивність культур тут



залежить і від зональності (зволоженість, температурний режим), ступеня змитості ґрунту. Наприклад, озимі, горох і ячмінь добре ростуть на слабо змитих ґрунтах, але різко зменшують врожайність на середньо- та сильно змитих.

В Степу недостатня родючість еродованих ґрунтів, часті посухи створюють складні умови для вирощування сільськогосподарських культур. На схилах, де значна частина атмосферних опадів втрачається зі стоком і менш сприятливі умови порівняно з іншими зонами країни, основою ґрунтозахисних кормових сівозмін є багаторічні трави. З багаторічних трав тут краще вирощувати еспарцет звичайний та піщаний, стоколос безостий, райграс високий, пирій безкореневищний, житняк посухостійкий.

В цій зоні можна рекомендувати такі ґрунтозахисні сівозміни:

1, 2 – багаторічні трави, 3 – кукурудза на зелений корм, 4 – пшениця озима, 5 – ярі колосові з підсівом багаторічних трав;

1, 2 – багаторічні трави, 3 – жито озиме, 4 – кукурудза на зелений корм або ранній силос, 5 – жито озиме з підсівом багаторічних трав;

1, 2 – багаторічні трави, 3 – пшениця озима, 4 – смуговий посів кукурудзи та однорічних трав на зелений корм, 5 – однорічні трави або озиме жито з підсівом багаторічних трав;

1, 2 – багаторічні трави, 3, 4 – жито озиме смугами з кукурудзою на силос або зелений корм, 6 – ярі колосові, 7 – однорічні трави з підсівом багаторічних трав.

У господарствах з розвиненим тваринництвом доцільно мати таку ґрунтозахисну сівозміну:

1, 2 – еспарцет на сіно, 3 – суданська трава або соняшник + горох кормовий, 4 – однорічні трави або жито озиме з підсівом еспарцету.

При проектуванні ґрунтозахисних сівозмін їх ґрунтозахисну здатність розраховують. І якщо розрахункова захищеність менша вказаних вище вимог, то в сівозмінах передбачають смугове розміщення посівів, залуження улоговин, проміжні посіви та інші заходи. За рахунок смугового розміщення посівів сільськогосподарських культур ґрунтозахисна здатність сівозміни збільшується на 17,6-21,2%, а комплексне його застосування із залуженням улоговин – на 20-25%.

В Лісостепу більш продуктивні суміш трав із люцерни (30%), конюшини (10%), тимофіївки (30%) та стоколосу безостого (30%).



6.3.2. Розміщення меж полів з ув'язкою з рельєфними умовами

Основною організуючою ланкою, при контурній організації території на орних землях і впровадженні комплексу протиерозійних заходів, є розміщення довгих (направляючих) меж полів і робочих ділянок, паралельно яким проводиться обробіток ґрунту і посів сільськогосподарських культур. Контурна організація території обумовлює рух тракторних агрегатів, а також посів культур в тому напрямку, який забезпечує затримання вологи на полях або безпечне скидання стоку і запобігає ерозії. При цьому забезпечується найбільша ефективність протиерозійних заходів.

На розорюваних схилах напрямок і швидкість поверхневого стоку талих і дощових вод визначається і регулюється переважно борознами розорювання. При однаковому ухилі поверхні швидкість стоку по борознах в 2-3 рази, а еродуюча енергія потоку в 6-7 разів, більша ніж на неораному схилі. Тому, при розміщенні направляючих меж, необхідно створювати умови, при яких основний обробіток ґрунту і посів сільськогосподарських культур проводились би при ухилах робочих ходів, які забезпечили затримання або безпечний в відношенні ерозії відвід стоку з полів.

Висока водозатримуюча ефективність контурної організації території досягається при створенні умов для обробітку ґрунту і посіву сільськогосподарських культур в напрямку горизонталей. Однак повне співпадання цих напрямків з горизонталями недоцільно, так як погіршуються умови роботи машин і механізмів на полях, а також якість обробітку ґрунту при вирощуванні культур. Значні відхилення робочих ходів від горизонталей знижують ефективність ґрунтозахисних заходів і можуть бути причиною концентрації стоку і посилення водної ерозії вздовж слідів техніки для обробітку ґрунту. Тому на схилах, де планується максимальне затримання опадів на полях, направляючі межі слід розміщувати так, щоб забезпечити мінімальні ухили робочих ходів оброблюючої техніки, а також створити умови для високоефективного використання площ, машин і механізмів.

Затримання на орних схилах максимальної кількості опадів і запобігання ерозії найбільш надійно забезпечується при ухилах робочих ходів, які не перевищують 1%. На складних схилах цю умову в багатьох випадках виконати неможливо.



"Направляючі" межі полів треба розміщувати в вигляді прямих або плавно-вигнутих (радіус кривизни не менше 50 м) ліній, по можливості паралельно одна одній. Зміни напрямку меж допускаються не частіше, ніж через 200 м. В тих випадках, коли при розміщенні меж відхилення їх напрямку від горизонталей перевищують допустимі величини, треба передбачити заходи по безпечному відводу і скиданню стоку.

Оптимальна довжина гонів складає 600-800 м. При більшій їх довжині, зростає кількість холостих проходів агрегатів, переуцільнення ґрунту та збільшення вартості робіт. Можливість і спосіб застосування контурного розміщення меж залежить від величини і форми схилів з врахуванням мікрорельєфу. Ці умови повинні враховуватись одночасно. В залежності від форми схилу меж полів, вздовж яких проводиться обробіток ґрунту, посів культур та інші лінійні рубежі можуть бути прямолінійними і криволінійними.

На схилах з існуючою сіткою лісосмуг, асфальтованих доріг та інших довгострокових рубежів, при проектуванні необхідно визначити доцільність збереження або ліквідації цих елементів організації території, а також об'єми та вартість робіт, пов'язаних з цим.

Ліквідуються польові дороги, а також лісосмуги, які сприяють концентрації стоку і ерозії, а також ті, які ускладнюють застосування контурного обробітку ґрунту і посіву сільськогосподарських культур.

Для найбільш ефективного використання сучасної широкозахватної техніки найбільш поширені прямокутні поля і робочі ділянки. Довша сторона таких полів проектується поперек основного схилу. Ширина полів та робочих ділянок повинна бути кратною ширині захвату ґрунтооброблювальної та посівної техніки. Площі полів повинні бути невеликими (10-50 га) з метою бережливого використання їх ґрунтового покриву.

При розмічуванні меж полів допускається їх спрямлення та вирівнювання в сторону прирізки земельних ділянок з меншою крутизною схилів до схилів з більшою крутизною.

6.3.3. Розміщення сільськогосподарських культур смугами

Одним з найпростіших і найдешевших заходів захисту орних земель від паводкових та зливових вод є смугове розміщення сільськогосподарських культур із залуженням водотоків.



Грунтозахисні особливості смугового розміщення посівів полягають в тому, що при чергуванні на полях різних агрофонів створюються умови для зменшення лавинного ефекту від ерозії. При смуговому розміщенні посівів швидкість повітряних потоків у приземному шарі ґрунту скорочується на 20-25%, а сконцентровані на відкритих фонах потоки рідкого стоку розосереджуються між рослинами. Культури суцільного способу сівби захищають поверхню ґрунту від ударів дощових крапель та повітряних потоків.

Цей грунтозахисний захід у порівнянні із звичайними посівами має такі переваги: висота снігового покриву збільшується на 25-35%, а запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту – на 10-18 мм; температура приземного шару повітря на 1-1,7⁰ нижча, а його відносна вологість на 1,9-8,8 абсолютного відсотка вища; температура ґрунту на 0,8-2,5⁰ нижча; врожайність сільськогосподарських культур зростає в середньому на 21%.

Смугове розміщення посівів не потребує спеціальної техніки та суттєвих змін в агротехніці рослин, що вирощуються. При розбивці поля на смуги потрібно ретельно вивчати його рельєф, і якщо є улоговини або промоїни, по яких скидається значна кількість рідкого стоку, їх потрібно відвести під залуження. Цей захід дозволяє в певній мірі випрямити межі смуг, що забезпечує кращі умови для роботи сільськогосподарських машин і знарядь.

В залежності від рельєфу місцевості смуги можуть бути: прямі-паралельні, контурно-паралельні, контурно-паралельні із залуженням улоговин. При створенні криволінійних смуг необхідно, щоб радіус кривизни був зручним для роботи агрегатів, не призводив до втрат врожаю і становив при чергуванні культур суцільного способу сівби з паром 50м і просапними – 90м.

Смуги поділяють на:

а) протистоківі (проти водної ерозії) – розміщують перпендикулярно до основного напрямку переміщення по схилу рідкого стоку або з допустимим відхиленням від напрямку горизонталей.

Такі смуги можуть бути:

- паралельними – поперек загального схилу, але не суворо по горизонталях;
- контурні – у напрямку горизонталей;
- контурно-паралельні – паралельні, в основному вздовж горизонталей із допустимим відхиленням від них;



• контурно-паралельні із залуженням основних улоговин (водостоків).

б) протидефляційні (протівітрові) – розміщують перпендикулярно або з відхиленням на 30-35⁰ до напрямку панівних вітрів, що створюють пилові бурі. При сумісній дії водної та вітрової ерозії здійснюють контурно-смугове розміщення посівів і посадок із залуженням улоговин.

Орієнтовні схеми чергування сільськогосподарських культур в смугових посівах та їх ґрунтозахисна ефективність наведені в табл. 6.5 та 6.6.

Таблиця 6.5

Орієнтовні схеми чергування сільськогосподарських культур при розміщенні їх в смугових сівозмінах

№ полів	Смуги	Схема №1	Схема №2	Схема №3	Схема №4
1	1, 3, 5 і т.д.	Багаторічні трави	Ярові зернові з підсівом трав	Багаторічні трави	Багаторічні трави
	2, 4, 6 і т.д.	Ярові зернові	Багаторічні трави	Ярові зернові з підсівом трав	Озимі
2	1, 3, 5 і т.д.	Озимі	Багаторічні трави	Кукурудза на з/к і силос	Озимі
	2, 4, 6 і т.д.	Кукурудза на з/к з підсівом багаторічних трав	Багаторічні трави	Багаторічні трави	Кукурудза на з/к з підсівом багаторічних трав
3	1, 3, 5 і т.д.	Ярові зернові	Багаторічні трави	Ярові зернові з підсівом трав	Ярові зернові
	2, 4, 6 і т.д.	Багаторічні трави	Кукурудза на з/к чи силос	Багаторічні трави	Багаторічні трави
4	1, 3, 5 і т.д.	Кукурудза на з/к з підсівом трав	Багаторічні трави		
	2, 4, 6 і т.д.	Багаторічні трави	Ярові зернові з підсівом трав		



Смугове розміщення посівів і посадок проводять у двох модифікаціях:

- ✓ смуги однорічних трав або кормових культур чергуються зі смугами багаторічних трав;
- ✓ смуги густопокривних культур чергуються з ерозійно нестійкими агрофонами або з посівами культур, які слабо захищають ґрунт від ерозії.

При складанні сівозмін із розміщенням посівів смугами треба, щоб на кожному полі були смуги покриті рослинністю або стернею культур суцільного посіву. При чому, під час складання схем чергування культур у смугах, крім дотримання правильної плодозміни і розміщення культур після найкращих попередників, слід дотримуватись чергування агрофонів залежно від пори року.

Таблиця 6.6

Ґрунтозахисна ефективність чергування подвоєних посівів сільськогосподарських культур на схилах

<i>№ п/п</i>	<i>Парні полоси</i>	<i>Непарні полоси</i>	<i>Коефіцієнт ґрунтозахисної ефективності</i>
1	Озимі	Багаторічні трави	0,83
2	Ярові суцільного посіву	Багаторічні трави	0,77
3	Ярові суцільного посіву	Озимі	0,63
4	Багаторічні трави	Просапні	0,56
5	Просапні	Озимі	0,42

В осінньо – зимовий та весняний періоди, захист ґрунту від ерозії забезпечують смуги, зайняті культурами звичайної рядкової сівби (багаторічні трави, озимі) або стерня озимих та ярих культур.

При розміщенні смуг сільськогосподарських культур необхідно щоб частина кожного поля була вкрита рослинністю чи стернею культур звичайної рядкової сівби. Тому, при складанні схеми чергування культур у сівозміні, насамперед визначають чергування в смугах агрофонів за порами року, яке забезпечує захист ґрунтів від ерозії смугами сільськогосподарських культур майже протягом року. На схилах максимального ефекту досягають за смугового роз-



міщення посівів багаторічних трав та озимих (табл. 6.7). Дещо послаблюється ефект при поєднанні смуг інших культур і агрофонів.

Ширина смуги повинна бути меншою критичної довжини схилу, небезпечної в ерозійному відношенні, при відсутності рослинного покриву; забезпечувати достатнє розсіювання та затримання стоку, кольматаж змитого ґрунту, а також зменшення швидкості вітру в приземному шарі; бути однаковою по всій довжині і забезпечувати ефективне використання сучасних високо продуктивних машин і знарядь.

Таблиця 6.7

Чергування агрофонів за смугового розміщення сільськогосподарських культур

<i>Вари- ант</i>	<i>Пора року</i>	
	<i>осінь - весна</i>	<i>літо</i>
1	Зяб	Пар, просапні
	Багаторічні трави	Багаторічні трави
2	Зяб	Пар, просапні
	Озимі	Озимі
3	Зяб	Просапні, ярі звичайної рядкової сівби
	Зяб зі збереженням стерні	Ярі звичайної рядкової сівби, пар
4	Озимі	Озимі
	Багаторічні трави	Багаторічні трави

Ширину смуг встановлюють залежно від: механічного складу, фільтраційної здатності та ерозійної стійкості ґрунтів, крутості схилу, його довжини та форми, ґрунтозахисної спроможності рослин, що вирощуються, напрямку та інтенсивності дифляційно небезпечних вітрів.

Оптимальну ширину смуги в кожному конкретному випадку встановлюють по найбільш небезпечній в ерозійному відношенні культурі й узгоджують з парною кількістю проходів посівних агрегатів.

На полях, що піддаються вітровій ерозії, ширина смуг для ґрунтів важкого механічного складу не повинна перевищувати 100-120м, якщо такі ґрунти у поверхневому шарі містять більше 4% карбонатів, а також на середніх суглинках ширина смуг не повинна перевищувати 75м. На ґрунтах легкого механічного складу смуги створюють завширшки до 50м.



Ширина смуги коригують з урахуванням крутості схилу, агрофону, ґрунту і кратності проходу посівних агрегатів. На схилах крутістю до 3^0 , у межах агрофонів, ширина смуг становить при чергуванні багаторічних трав із просапними 60-70м, ярими зерновими – 60-70м, озимими зерновими – 140-150м. При чергуванні озимих і ярих зернових суцільного посіву з просапними ширина смуг, як правило, повинна бути 60-70м.

Слід мати на увазі, що:

- ✓ ширину смуг можна зменшувати або збільшувати, для того щоб узгодити її з шириною захвату агрегату;
- ✓ на схилах із контурним розміщенням смуг їхні краї слід відводити під залуження, щоб забезпечити захист ґрунтів при розворотах сільськогосподарських агрегатів;
- ✓ при розміщенні смуг потрібно виходити також із того, що під культури й агрофони, які слабо захищають ґрунт від ерозії, необхідно відводити не більше половини площі схилу протягом одного сезону.

Буферні смуги в полях сівозмін, кварталах садів, створюють постійним залуженням багаторічними травами вузьких смуг, розташованих контурно вздовж напрямку горизонталей. Між буферними смугами розміщують основну культуру, яка передбачена в сівозміні на даному полі, кварталах садів. Такий прийом дає змогу суттєво знизити швидкість потоку води і частково затримати твердий стік, що зменшує втрати дрібнозему від ерозії.

Ґрунтозахисна роль буферних смуг, створених із багаторічних трав, є ефективною лише тоді, коли вони поєднуються з іншими заходами захисту ґрунтів, такими як протиерозійний обробіток із мульчуванням поверхні післяжнивними рештками та щілюванням. У зоні дії вітрової ерозії, коли напрямок шкідливих вітрів збігається з напрямком буферних смуг, розміщених по контуру схилів, уперек них, тобто впоперек напрямку вітру, в полях сівозмін, висівають куліси з високостеблових культур, які захищають ґрунт від видування в осінньо-зимовий період.

Ширина буферних смуг на схилах крутістю до 3^0 із суглинковими ґрунтами повинна бути 11–12м, а на супіщаних ґрунтах – 14–16м. Їхня ширина може коригуватися шириною захвату (від 1-2 до 3-4 проходів) посівного агрегату сівалок. Не можна проводити будь-які роботи на буферних смугах, крім знищення бур'янів, а



також необхідно стежити, щоб не завдати шкоди корисним ентомофагам та птахам.

Розміщення буферних смуг може змінюватися на схилах, але частка вкритої ними площі схилу має бути постійною (5-10%). У розрахунках протиерозійного ефекту буферних смуг можна виходити з того, що 1% площі схилу, вкритої смугами з багаторічних трав, обєрігає 10% площі, яка знаходиться під основною культурою.

Орієнтовна ширина посівних і буферних смуг в залежності від крутизни схилу, агрофону і ґрунту наведена в табл. 6.8.

Таблиця 6.8

Ширина посівних і буферних смуг в залежності від крутизни схилу, агрофону і ґрунту

Крутизна схилу,	Ширина смуг при чергуванні, м						Ширина буферних смуг при чергуванні культур суцільного посіву, м		
	Багаторічних трав з:				Озимих і ярих суцільного посіву з:		чорним паром	кукурудзою	
	числим паром	просапними	ярими зерновими	озимими	чорним паром	просапними		на зерно	на силос
Суглинкові ґрунти									
1	75,6	75,6	75,6	151,2	75,6	75,6	11,2	11,2	11,2
2	75,6	75,6	75,6	151,2	75,6	75,6	11,2	11,2	11,2
3	67,2	75,6	75,6	151,2	75,6	75,6	11,2	11,2	11,2
4	50,4	67,2	72,0	151,2	42,0	58,8	14,4	14,4	14,4
5	-	50,4	72,0	115,2		42,0		14,4	14,4
6	-	3,6	50,4	86,4				18,0	18,0
Супіщані ґрунти									
1	75,6	75,6	75,6	151,2	67,2	75,6	14,4	14,4	14,4
2	75,6	75,6	75,6	151,2	67,2	75,6	14,4	14,4	14,4
3	58,8	75,6	72,0	151,2	50,2	67,2	18,0	14,4	14,4
4	42,0	50,4	72,0	122,6	33,6	50,4	21,6	18,0	18,0
5		42,0	57,6	93,6		33,6		21,6	18,0
6		33,6	43,2	72,0		25,2			21,6

6.4. Система ґрунтозахисного обробітку ґрунту

Основою ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур є система обробітку ґрунту під якою розуміють



сукупність науково-обґрунтованих заходів обробітку ґрунту, виконаних у певній послідовності для створення оптимальних умов росту рослин і вирощування високих урожаїв у конкретних природних умовах. Вона є одним із найважливіших факторів регулювання гумусового балансу ґрунту, його агрофізичних, біологічних і агрохімічних властивостей.

Системи і засоби обробітку ґрунту в сучасному землеробстві розвиваються в декількох напрямках:

- ✓ мінімалізація обробітку;
- ✓ створення оптимальних агрофізичних параметрів кореневмісного шару ґрунту;
- ✓ поліпшення водного режиму;
- ✓ боротьба з переущільненням або машинною деградацією ґрунту.

Ведуча роль належить обробітку, який забезпечує створення ерозійно-стійкої поверхні ґрунту на протязі всього циклу вирощування сільськогосподарських культур.

При розробці ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур на схилах необхідно враховувати, що на інтенсивність ерозійних процесів впливає напрямок не тільки основного обробітку, але і напрямок боронування, культивації, лушіння і навіть слідів ґрунтооброблювальної техніки. Контурна система обробітку ґрунту при її правильному виконанні затримує в середньому 150...250 т/га води і зменшує змив ґрунту до 4 т/га.

Ґрунтозахисні технології обробітку ґрунту передбачають використання протиерозійної техніки й знарядь, які забезпечують запобігання переущільненню ґрунту і руйнуванню та розпорошенню ґрунтових агрегатів, нагромадження на поверхні поля рослинних решток, поліпшення агрофізичних властивостей ґрунту і вкріплення ґрунту – підвищення його протиерозійної стійкості та водопроникності, нагромадження вологи, поліпшення водно – повітряного режиму.

В зв'язку з цим важливого значення набуває питання про довжину проходів ґрунтообробної техніки для запобігання виникнення ерозійних процесів на ґрунтах різного типу ґрунтоутворення при різній крутизні схилів (табл. 6.9). Від цього залежить система ґрунтозахисного обробітку ґрунту в різних еколого-технологічних групах та відповідний набір машин і знарядь.



На землях І ЕТГ в зерно-просапних інтенсивних сівозмінах перевагу віддають ґрунтозахисному обробітку з використанням чизелів, плоскорізів, дискових знарядь, щілювачів, а також комбінованих агрегатів із нагромадженням рослинних решток на поверхні ґрунту. Конкретні ґрунтозахисні технології обробітку формуються на основі рекомендацій зональних науково-дослідних установ.

На землях II ЕТГ застосовують ґрунтозахисні технології обробітку, які базуються на максимальному нагромадженні й збереженні рослинних решток на поверхні поля, зарегулюванні поверхневого стоку щілюванням агрофонів. Для проведення робіт в оптимальні строки і з метою зменшення кількості проходів тракторних агрегатів, збереження рослинних решток, перевагу надають використанню агрегатів, які об'єднують технологічні операції з підготовки ґрунту, сівби, внесення мінеральних добрив (посівні системи).

Таблиця 6.9

Допустима, у відношенні ерозії, довжина проходів при різних ухилах робочих ходів на схилах, м

<i>Крутизна схилів, град</i>	<i>Ухил робочих ходів, %</i>	<i>Допустима довжина проходів на схилах</i>			
		<i>Чорноземні типові і бурувато-сірі ґрунти</i>	<i>Чорноземні і темно-сірі опідзолені ґрунти</i>	<i>Дернові, світло-сірі і сірі опідзолені ґрунти</i>	<i>Чорноземні і сірі опідзолені і оглеєні ґрунти</i>
<1		Без обмежень			
1-2	<1	Без обмежень			
	1-2	300-200	200-150	150-100	100-200
	2-2,5	200-150	150-100	100-50	200-250
	2,5-3	150-100	100-50	<50	250-180
	>3	<100	<50	<50	<70
2-3	<1	Без обмежень			
	1-2	200-150	200-100	100-50	50-120
	2-3	150-100	100-50	<50	120-80
	>3	<100	<50	<50	<80
>3	<1	Без обмежень			
	1-2	100-80	100-50	80-50	80-50
	2-3	80-50	<50	<50	50-120
	>3	<50	<50	<50	120-60 і більше



В умовах, коли є можливість виникнення ерозійних процесів ґрунту, використовуються спеціальні системи його обробітку, які повинні забезпечити оптимальні умови для сільськогосподарських культур і попередити розвиток ерозійних процесів.

Це досягається за допомогою ґрунтозахисних систем обробітку:

- ✓ безвідвального обробітку ґрунту;
- ✓ чизельного обробітку;
- ✓ різноглибокого обробітку;
- ✓ мілкового зяблевого обробітку;
- ✓ мінімального обробітку;
- ✓ нульового обробітку.

6.4.1. Безвідвальний обробіток ґрунту

Для умов України рекомендована до впровадження система обробітку ґрунту, яка базується на широкому використанні машин і знарядь безвідвального циклу. Її переваги над традиційною відвальною системою обробітку наступні:

- ✓ змив ґрунту талими водами зменшується в 6-8 разів, а дощовими – в 2-2,5 рази;
- ✓ видування дрібного зему зменшується в 10-11 раз;
- ✓ накопичення вологи в осінньо-зимовий період зростає на 10-25%;
- ✓ урожай культур підвищується на 8-10%;
- ✓ затрати праці зменшуються на 16-17%;
- ✓ економія паливно-мастильних матеріалів становить 20-26%.

В той же час в перші 2-3 роки спостерігається збільшення забур'яненості і потенційної небезпеки виникнення захворювань і збільшення кількості шкідників.

Таким чином, як в польових, так і в ґрунтозахисних сівозмінах треба віддавати перевагу заходам рихлення ґрунту без перевертання скиби.

При цьому захист поверхні від ерозії в післяжнивний період здійснюється рослинними залишками, які знаходяться на поверхні у вигляді мульчі.

Ефективність безвідвального обробітку зростає із збільшенням крутизни схилу. В цьому випадку систему обробітку та посів культури бажано виконувати в напрямку, перпендикулярному стоку.

Обробіток ґрунту плоскорізними знаряддями в системі ґрунтоза-



хисного землеробства ефективний за посушливих умов на ґрунтах легкого і середнього механічного складу і на полях, які зазнають переважно вітрової ерозії. Виконують його широкозахватними культиваторами-плоскорізами КПШ-5, ОПТ-3-5 при обробці на глибину 12-18 см і плоскорізами-глибокорозпушувачами КПГ-250А, ПГ-3-5, ГУН-4, ПГ-3-100 та іншими на глибину 20-30 см.

Значення залишених на поверхні ґрунту після жнивних решток при такому обробітку важливе не тільки в зменшенні видування дрібнозему, а й у збільшенні нагромадження снігу, воно позитивно проявляється в захисті поверхні від руйнівної дії дощу і меншому змиві його під час злив і весняного сніготанення.

У період зимово-весняного сніготанення і пилових бур менший відносний стік води (коефіцієнт стоку), змив і видування по плоскорізнному обробітку найбільш помітно виражені, коли стерня перед уходом у зиму не загортається у верхній шар, а залишається на поверхні й стоїть прямо чи похило. В цьому разі на полі більше нагромаджується снігу, ґрунт менше промерзає і краще вбирає вологу.

Плоскорізнний обробіток, як показують досліді Інституту зерна УААН, недоцільний після зернової кукурудзи, яка є попередником ярих зернових і самої кукурудзи. В цьому разі спостерігається незадовільне кришіння скиби, слабе сепарування ґрунту і збереження на поверхні розпорошених агрегатів. В результаті, при відтаванні та дощах, узимку на поверхні за такого обробітку утворюється диспергійний шар ґрунту товщиною до 3 мм, який знижує водопроникність у 5 разів і більше. Посилення стоку води під час весняного сніготанення часто зумовлюється і негативним впливом "глянцевого дна" борозни, яке утворюється внаслідок депресивної дії лап плоскоріза на ґрунт під час обробітку його за підвищеної вологості.

Плоскорізи особливо погано працюють на ущільнених сухих і зволжених ґрунтах. У першому випадку – це призводить до утворення великих брил, а в другому – плоскорізи погано підрізують скибу, залишують дно борозни і горнуть ґрунт. В обох випадках вони не витримують заданої глибини обробітку або зовсім виглиблюються. Це негативно впливає на нагромадження і збереження вологи в ґрунті, збільшує засміченість полів і знижує урожай вирощуваних культур.

Якісний обробіток культиваторами-плоскорізами типу КПШ-5, комбінованим агрегатом ОПТ-3-5 на ґрунтах з питомим опором



понад 9 н/см^2 можливий, якщо на їхню раму кладуть додатково вантаж, з розрахунку (80-100 кг) на кожний робочий орган, а лемеші ставлять з нахилом уперед на 15-20 мм. Товщина леза їх повинна бути не більше ніж 1 мм, а долота щільно прилягати до лемешів і перекривати їхні торці. Плоскорізи-глибокорозпушувачі КПГ-2-150, ПГ-3-5 та інші можна використовувати, якщо обробіток здійснюють за пошаровою технологією, тобто глибоке розпушування на 20-30 см якісно можна провести лише на фоні попереднього мілкого (10-15 см).

Результати багатьох дослідів, у яких вивчали вплив різних способів обробітку на продуктивність вирощуваних культур, показують, що врожайність їх при плоскорізному обробітку така сама або дещо нижча, ніж при звичайному.

Позитивний вплив плоскорізного обробітку помітно збільшувався лише в екстремально посушливі роки та за умови внесення оптимальних норм мінеральних добрив. При підвищеній вологості та без внесення добрив обробіток ґрунту плоскорізом, порівняно з оранкою, знижує урожай.

Якщо зяблевий обробіток ґрунту плоскорізом на таку саму глибину, що й оранка, продуктивніший на 30-35%, то подальший, пов'язаний із підготовкою його до сівби, більш трудомісткий. Голчасті борони і важкі протиерозійні культиватори, які тут використовують, навесні менш продуктивні, ніж звичайні зубові борони й парові культиватори. Тому система ґрунтозахисного обробітку на основі використання плоскорізів за праце- і енергоємністю не має переваг перед звичайною на основі оранки.

Неоднаково на властивості й режим ґрунту впливає і систематичний плоскорізний обробіток у сівозміні. У південному сухому Степу і в посушливі роки в Лісостепу, під час сівби озимих і ярих культур, такий обробіток порівняно з оранкою поліпшує, але, як правило, лише у верхній частині оброблюваного шару, режим вологості. У тому самому шарі наближаються до оптимальних параметрів щільність, загальна пористість, повітроємність, проявляється тенденція до підвищення вмісту органічної речовини. Внаслідок переважного розміщення в цьому шарі корневих систем і добрив, суттєво зростає біологічна активність, що впливає на кількість мікроорганізмів з автотрофним типом живлення, в тому числі бактерій, що засвоюють органічний і мінеральний азот, актиноміцетів та гри-



Плоскорізний обробіток, за даними Інституту зерна УААН, дещо знижує тривалість післядії гною через нагромадження добрив у верхньому шарі, зокрема фізіологічно кислих форм, зростає їхня відносна іммобілізація і виникає локальне підкислення ґрунтів.

Безполицевий обробіток можна проводити також знаряддями з більш вузькими робочими органами, коротшими і крутіше поставленими лемешами, ніж у плоскорізів, які інтенсивніше кришать скибу, частково сепарують розпорошений верхній шар у глибину розпушеного нижнього і рівномірніше мульчують поверхню ґрунту післяжнивними рештками. Обробіток такими знаряддями особливо ефективний на полях під культури, які потребують високої вирівняності поверхні й мілкого загортання насіння. Здійснюють його плугами, обладнаними корпусами для безполицевого розпушення ПРН-31000, ЛП-35 (стояки СІБІМЕ), КБ-35 або плугами типу "Параплаву" ПРПВ-5-50.

У режимі глибокого безполицевого розпушування ці знаряддя ефективні для поліпшення фізико-хімічних властивостей дерново-глейових ґрунтів і окультурення підорного шару в середньо- і сильнозмітятих.

На сухих і переущільнених ґрунтах високоякісний обробіток забезпечують плуги, обладнані пристроями для безполицевого розпушування - ПРН-31000. Завдяки криволінійності стояків у поперечно-вертикальній площині, вони рівномірно кришать скибу по всій ширині захвату і глибини обробітку. Порівняно з іншими видами безполицевого розпушування при їх використанні найбільше зберігається стерні, менше її змішується з ґрунтом на глибині загортання насіння і більше поверхня ґрунту покривається рослинними рештками.

Плуг, обладнаний мальцевськими корпусами, завдяки вузькому стояку і крутіше поставленому лемешу та наявності його поширювача забезпечує найвищу сепарацію розпиленого ґрунту вниз за профілем, подрібнення і виштовхування до поверхні коренів багаторічних бур'янів і післяжнивних решток, раніше загорнутих у ґрунт дисковими знаряддями.

Сепарувальний обробіток мальцевським плугом особливо ефективний на солонцях і раніше плантажованих ґрунтах та при тривалому застосуванні в сівозмінах.



6.4.2. Чизельний обробіток ґрунту

Ґрунтозахисний обробіток з недорізуванням скиби по ширині захвату і утворенням нерозпушених гребенів над дном борозни називають **чизельним**. Він особливо ефективний на ріллі, що зазнає сумісної дії водної й вітрової ерозії, і тоді, коли здійснюється за консервуючою технологією, за якої ґрунт повністю не розпушується, а глибше 20 см – через 40-50см.

Проводять такий обробіток як чизель-культиваторами типу "Консертіль", обладнаних спереду прямими дисками і ззаду напіввинтовими наральниками-чизклями на С-подібних стояках, закріплених на рамі в три ряди, так і чизельними плугами загального призначення з цупкими робочими органами ПЧ-4,5 до трактора К-701 і ПЧ-2,5 до тракторів Т-150 і ДТ-75. Останні можна використовувати як для звичайного (до 30 см), так і глибокого (до 45 см) обробітку ґрунту. Для цього їх комплектують двома типами змінних робочих органів: розпушувальними лапами шириною 70мм для обробітку ґрунту на глибину до 45см і стрілчастими, шириною 270мм для обробітку на глибину до 30см.

Стрілчасті лапи застосовують для кращого підрізування бур'янів, а розпушувальні – для посилення водопроникності й протиерозійної стійкості ґрунту. Рекомендоване міжсліддя робочих органів з розпушувальними лапами 400мм при обробітку ґрунту на глибину до 20см і 500мм – глибше 20см. Чизельний плуг, обладнаний розпушувальними лапами, можна використовувати і для щільовання ґрунту. В цьому разі робочі органи ставлять на ширину міжсліддя 800-1000мм.

Для обробітку ґрунту, засміченого камінням і мергелем, рекомендується використовувати чизельні плуги ПЧК-4,5 і ПЧК-2,5. Робочі органи цих знарядь обладнують запобіжниками, які виключають їх пошкодження при зустрічі з перешкодами.

Конструкція рами чизельних плугів ПЧ-4,6 і ПЧ-2,5 дає змогу за необхідності націплювати змінні пристрої відповідно ПСТ-4,5 і ПСТ-2,5, які призначені для додаткового розпушування верхнього шару ґрунту, вирівнювання поверхні й часткового подрібнення високостеблових рослинних решток (соняшнику).

З точки зору якості розпушування ґрунту і вирівнювання поверхні поля, пристрої найефективніше використовувати на весняних роботах, а також восени при основному обробітку ґрунту під озими



зернові культури. Їх можна застосовувати при роботі чизельних плугів по стерні після збирання різних культур, у тому числі по стерні високостеблових (кукурудза, сорго) культур після попереднього лущення дисковими знаряддями.

Для поглиблення підорного шару з неглибоким гумусовим горизонтом, розпушування ґрунтів, засмічених камінням, обробітку зябу навесні, замість переорювання, розробки скиби багаторічних трав і обробітку стерні використовують чизельні причіпні культиватори КЧП-5,4 і КЧП-7,2. Обробляти ґрунт ними можна при вологості ґрунту до 30% по стерні зернових культур висотою до 25см, по стерні просапних (кукурудза) після попереднього дискування. Залежно від призначення технологічної операції ґрунти обробляють відповідним набором змінних лап культиваторів на глибину 8-25см. Розпушувальні стрілочасті лапи чизельного плуга типу ПЧ-2,5 не обертають скиби, а тільки незначно перемішують ґрунт, тому й не забезпечують необхідної якості загортання добрив. Повністю загортають мінеральні добрива, розкидані по поверхні, та інтенсивно перемішують з ґрунтом органічні добрива чизелі КЧП-5,4 та типу "Консертіль" з пружними стовпами і обладнані безполицеворозпушувальними лапами із захватом 75мм.

Завдяки "рваному дну" борозни, ускладненню нанорельєфу (внутрішньогрунтової і поверхневої гребенистості) і збереженню близько 60% стерні, чизелювання з безполицеворозпушувальними лапами, порівняно з іншими способами обробітку ґрунту без обертання скиби, найбільш надійний засіб затримання води і запобігання вітровій та водній ерозії. Його застосовування особливо ефективне під кукурудзу і сояшник, які вирощують за інтенсивною технологією, під чорний пар і озиму пшеницю, після зайнятих парів різними сумішками на зелений корм. Чизелювання застосовують при переорюванні змитих ґрунтів по оранці зябу навесні, для зниження щільності й окультурення підорного шару, а на ґрунтах з поверхневим перезволоженням - для відведення вологи із орного шару в нижні шари.

При використанні чизелів з пружними стовпами, консервуючий обробіток можна здійснювати при більшому діапазоні зволоження ґрунту, ніж при оранці і плоскорізнному обробітку. Завдяки високій протиерозійній ефективності й фронтальному розміщенню робочих органів він незамінний у системі смугового і контурно-



меліоративного землеробства. У дослідях із штучним підтоком талих вод, навіть при критичних умовах (схил 3-5°, витрати води - 13 л/с на 1 га протягом 1 год), стоку води і змиву ґрунту не спостерігалося, тоді як по оранці вони становили відповідно 9,5 і 95 г/л з га (І.А. Пабат).

6.4.3. Різноглибокий обробіток ґрунту

Для різноглибинної (ступінчастої) оранки на плугах загального призначення через один корпус, замість стандартного, монтують корпус із стояком, довшим на 5 см і більше. При оранці таким плугом утворюються ступінчасті борозни, які стримують внутрішньогрунтовий стік.

6.4.4. Мілкий зяблевий обробіток ґрунту

Мілкий зяблевий обробіток проводять на глибину 12-14 см. Він ефективний під зернові колосові, переважно під ячмінь і овес у Степу та Лісостепу на добре окультурених чорноземах після просапних (кукурудзи, цукрових буряків), які вирощували за інтенсивною технологією. Низька дія його на засолених каштанових ґрунтах і важких за гранулометричним складом чорноземах з малим вмістом гумусу і на схилах крутістю понад 1°. При неглибокому розпушуванні ґрунт тут швидко ущільнюється і запливає, що призводить до різкого зниження його водопроникності, погіршення аерації.

На всіх ґрунтах, при мілкому обробітку, зростає засміченість полів коренепаростковими бур'янами, внаслідок чого виникає потреба в застосуванні гербіцидів або більш частих наступних обробітків у пару і під просапними. При цьому погіршується структурний склад ґрунту і під впливом опадів він швидко запливає. Після висихання на поверхні поля утворюється кірка, яка посилює інтенсивність висушування ґрунту і стік води при зливах.

Мілкий обробіток на зяб часто є причиною нестійкого водного режиму ґрунту: орний шар швидко переповнюється як талою, так і дощовою водою, і залишки вологи не вбираються ґрунтом. На ущільнених ґрунтах значна кількість води при цьому переходить у плівчасту форму, менш доступну для коренів вирощуваних культур, ніж капілярна вода. При тривалому мілкому основному обробітку (понад 1 рік) в сівозміні швидко утворюється плужна підошва, особливо на важких і солонцюватих ґрунтах.



Стійка тенденція зниження врожаю ярих колосових при зменшенні глибини обробітку часто пов'язана із сильним ущільненням ґрунту від машин, що працюють на збиранні й вивезенні врожаю, якщо пізно восени випадають дощі. Мілке розпушування в таких умовах не сприяє відновленню необхідного рівня щільності й водопроникності ґрунту.

6.4.5. Мінімальний обробіток ґрунту

Мінімальним вважається такий обробіток ґрунту, який забезпечує скорочення енерговитрат шляхом зменшення кількості та глибини обробітків, поєднання кількох технологічних операцій в одному робочому процесі, зменшення оброблюваної поверхні поля.

Ідеї мінімалізації обробітку ґрунту виконувались ще наприкінці минулого століття. Так, Д.І.Менделєєв попереджав, що дуже багато людей роблять помилку, гадаючи, що чим більше раз орати ґрунт, тим краще. П.А. Костичев в роботі „Обробіток і удобрення чорнозему”, опублікованій у 1892 році, відзначав, що за його спостереженнями в посушливі роки кращі результати дає мілка оранка на 9см у порівнянні з більш глибокою на 22см. В останньому випадку ґрунт сильніше пересихає і врожай формується невисокий. Агроном І.Є.Овсінський в своїй книзі „Новая система земледелия”, надрукованій у 1899 році, повідомляв, що багато років він землю не орав, а, обробляючи її поверхневим способом, отримував вищу, ніж сусіди, врожайність зернових культур. В 20-30-х роках ХХ сторіччя М.М.Тулайков також обґрунтував можливість широкого застосування мілкої оранки на 10-13см в посушливих районах.

За сучасних умов значно зріс інтерес до мінімалізації обробітку ґрунту в усіх країнах світу, передусім у зв'язку з енергетичними проблемами. В США мінімальний обробіток передбачається запровадити на 65% орних земель. Що ж примусило вчених і виробників переглянути основні принципи інтенсивного обробітку ґрунту? Перш за все, збільшення витрат не окупувалось додатковим врожаєм. Інтенсивний обробіток ґрунту призвів до різкого посилення ерозійних процесів, зросли темпи мінералізації органічної речовини, в т.ч. й гумусу, погіршились агрофізичні й біологічні властивості ґрунту, тощо.

У даний час намітились такі напрямки мінімалізації обробітку ґрунту:



- зменшення кількості механічних обробітків ґрунту;
- зменшення глибини обробітку;
- поєднання кількох операцій в одному агрегаті;
- повне вилучення механічного обробітку ґрунту;
- зменшення оброблюваної поверхні поля;
- пряма сівба в необроблений ґрунт.

Мінімалізація обробітку ґрунту можлива за двох умов:

- 1) відповідність ґрунтових факторів вимогам культурних рослин;
- 2) технологічне вирішення питання.

Існують критерії придатності ґрунту до мінімалізації. Зокрема І.С.Рабочев та ін. встановили, що мінімалізації обробітку найкращим чином відповідають такі параметри ґрунту:

- щільність у рівноважному стані – $1,1-1,2 \text{ г/см}^3$;
- загальна шпаруватість – 50-55%;
- шпаруватість аерації при НВ – не $< 15\%$;
- водопроникність – не $< 1 \text{ мм/хв}$;
- НВ – 30-33%;
- вміст водотривких агрегатів – не $< 40\%$.

Зони ефективності мінімального обробітку ґрунту в Україні:

I. Зона високої ефективності включає райони з чорноземними ґрунтами.

II. Зона зниженої ефективності з сірими лісовими, темно-каштановими і каштановими ґрунтами.

III. Зона низької ефективності з дерново-підзолистими, світло-сірими, світло-каштановими ґрунтами.

Виходячи з ґрунтових умов, в Україні мінімальний обробіток ґрунту можна застосувати на 9,2 млн. га, в т.ч. в Степу – на 4,1 млн. га. Пряма сівба окремих культур може бути здійснена на площі, відповідно, 1,6 та 0,6 млн. га.

6.4.6. Нульовий обробіток ґрунту

Основою придатності ґрунтів до нульового обробітку, як і мілко-го, із фізичних властивостей насамперед є ступінь дренуватості ґрунту і його стійкість проти ущільнення. Серед інших властивостей, які зумовлюють можливість радикальної мінімалізації, водотривкість ґрунтових агрегатів, вміст гумусу, а також схильність ґрунтів до фрагментації (розтріскування внаслідок набухання і осідання глинистих мінералів).



При виключенні бур'янів, як фактора формування врожаю, для нульового обробітку найбільш придатні достатньо гумусовані чорноземи легкого і середнього гранулометричного складу з вмістом водотривких агрегатів (понад 0,25 мм) не менше ніж 40% та всі ґрунти піщаного й супіщаного гранулометричного складу.

Застосування цього обробітку обмежене в усіх сильно посушливих зонах, де кількість опадів не забезпечує доброго розвитку культур, висіяних по стерні, та в зонах з холодною весною, де знижена температура під мульчуючим шаром може значно затримувати ріст і розвиток рослин порівняно з посівами при традиційному обробітку.

Залежно від вирощуваних культур нульовий обробіток досить ефективний у чорному парі, при сівбі стерньовими сівалками післяукісних і післяжнивних культур, а також озимої пшениці, попередники якої звільняють поле безпосередньо перед настанням оптимальних строків сівби.

Після збирання соняшнику на полях, що відводять під чисті пари, при відсутності обробітку, залишається багато непошкодженої (стоячої) стерні, поверхня ґрунту має хвилястий нанорельєф і часто густу мережу ґрунтових тріщин глибиною 40-50 см і загальним обсягом понад 400-500 м³/га. В сніжні зими тут стерня повністю затримує сніг, ґрунт менше промерзає і повністю вбирає талі води. За несприятливих умов (відсутність снігу, сильні морози і вітри) ґрунт тут не піддається ерозії навіть при критичних швидкостях вітру і стікаючих талих та дощових вод.

Нульовий обробіток чистого пару не поступається традиційному, на основі оранки, по очищенню полів від малорічних бур'янів, а в ряді випадків він буває ефективнішим, особливо в пригніченні падалиці соняшнику.

6.4.7. Протирозійний обробіток ґрунту в зоні Лісостепу

У Лісостепу еродовані землі займають площу близько 5 млн. га. Тому інтенсивне ведення землеробства тут обов'язково пов'язане з застосуванням як агротехнічних, так і гідротехнічних заходів по захисту ґрунтів від ерозії.

На орних землях головне місце належить агротехнічним і особливо спеціальним ґрунтозахисним способам обробітку ґрунту. Якщо на схилах провести ґрунтозахисний обробіток, ерозійні процеси



будуть зменшуватись, і навпаки, коли при вирощуванні сільськогосподарських культур не враховувати, наприклад, напрями схилу або його крутість, ерозійні процеси значно зростають. Багатьма дослідженнями встановлено, що у змитих ґрунтах, порівняно з незмитими, підвищується щільність та щільність твердої фази ґрунту, зменшується кількість гігроскопічної вологи, максимальна гігроскопічність, а також підвищується вологість в'янення. Запаси вологи на таких ґрунтах, навесні, в усіх шарах завжди менші, ніж у незмитих.

Отже, фізичні показники змитих ґрунтів значно відрізняються від повнопрофільних, що не може не впливати на завдання, які стоять перед обробітком ґрунту. Погіршення водно-фізичних властивостей еродованих ґрунтів - одна з головних причин збільшення поверхневого стоку, який виникає при весняному таненні снігу та опадах.

Численні досліді свідчать, що при створенні на поверхні схилу заглиблень для затримання опадів на місці їх випадання збільшується час контакту стікаючої води з ґрунтом, що забезпечує її фільтрацію в глибші шари. Узагальнені експериментальні дані показують, що на вирівняних схилах крутизною до $2-3^0$ заглиблення, що створюються при оранці упоперек схилу, досить місткі для затримання стоку води і запобігання змиву ґрунту. Хороші результати одержують при обробці ґрунту плугами з одною знятою полицею, у зв'язку з чим упоперек схилу створюються борозни, які затримують поверхневі води.

На складних схилах борозни валики по дну улоговин утворюють значний ухил, що призводить до концентрації стоку та посилення струмкових розмивів. У цих умовах воду, яка стікає в усіх напрямках, можна затримати на схилах крутизною до $4 - 5^0$ оранкою з лункуванням, а на більш крутих - оранкою з переривчастим борознуванням.

Застосування оранки з ґрунтопоглибленням. За даними багаторічних досліджень УНДІЗ, а також інших дослідних установ, оранка з лункуванням та переривчастим борознуванням забезпечує нагромадження в 1,5-метровому шарі ґрунту до $150 - 200 \text{ м}^3/\text{га}$ вологи, зменшує змив ґрунту й підвищує урожайність культур на $1-2 \text{ ц/га}$ (А.С.Скородумов, 1970). Такі протиерозійні прийоми обробітку захищають ґрунт від змиву, в основному талими водами, і діють досить короткий період часу - до першого обробітку, після чого



штучний мікрорельєф вирівнюється. В малосніжні зими ефективність цього обробітку помітно знижується. Триваліший період забезпечують протиерозійний ефект способи обробітку ґрунту, які підвищують його водопроникність – оранка з ґрунтопоглибленням (Л.Е.Ворошин та ін., 1974) та щільювання (Г.І. Миронов, 1979).

На Сумській сільськогосподарській станції протягом багатьох років вивчали в стаціонарному досліді на чорноземі типовому малогумусному слабо- та середньозмитому ефективність поглиблення орного шару ґрунту на схилах. У середньому за вісім років найвища продуктивність ґрунтозахисній сівозміні була при обробітку ґрунту, що включає оранку упоперек схилу з ґрунтопоглибленням під інші культури, переривчасте борознування під кукурудзу, ярі зернові та щільювання посівів озимої пшениці й багаторічних трав. На слабозмитому ґрунті така система протиерозійного обробітку порівняно із звичайною оранкою упоперек схилу забезпечує збільшення виходу кормових одиниць на 2,2 ц/га, а на середньозмитому ґрунті - 2,9 ц/га сівозмінної площі (Л.Е.Ворошин та ін., 1981).

Ґрунтопоглиблення сприяло зменшенню змиву ґрунту під озимою пшеницею на 36 - 37,4%. Найвищий протиерозійний ефект забезпечила оранка під озиму пшеницю з ґрунтопоглибленням та наступним щільюванням посіву. Змив ґрунту зменшувався на слабо- і середньозмитому ґрунті відповідно на 84,2 і 61,4 %. В окремі роки ерозійних процесів у цих варіантах майже не спостерігалось. Оранка з ґрунтопоглибленням і переривчастим борознуванням під кукурудзу запобігала ерозії на слабозмитому ґрунті та сприяла зменшенню ерозійних процесів на 25 % на середньозмитому ґрунті.

Щільювання ґрунту. Особливо великий ґрунтозахисний ефект забезпечує щільювання, яке проводять на глибину 50 - 60см по лініях, близьких до напрямку горизонталей. Встановлено, що на посівах озимої пшениці, яку часто розміщують на схилах, спостерігається значний змив ґрунту. Це зумовлено вирівняною поверхнею, високою щільністю і низькою водопроникністю ґрунту, слабким розвитком рослин восени і рано навесні, особливо на середньо- та сильнозмитих ґрунтах. Дослідження показали, що на щільюваному схилі опади поглиналися ґрунтом на 77,5%, а на ділянці без щільювання – тільки на 40,5%. Ефективне поглинання ґрунтом опадів сприяє скороченню стоку та зменшенню змиву ґрунту (Г.І.Миронов, 1979).



У цих дослідках щілювання озимих забезпечило приріст врожаю зерна від 2,3 до 3,3 ц/га, а щілювання зябу підвищувало врожайність кукурудзи на силос і гороху відповідно на 25-30 і 1,5-2 ц/га. При внесенні високих норм добрив, особливо азотних, ефективність цього прийому зростала. Це зв'язано з тим, що при щілюванні в 1,5-метровому шарі ґрунту на гектарі зябу додатково нагромаджується 300 - 400, а на озимій пшениці - 400 - 500 м³/га вологи, яка може бути раціонально використана рослинами тільки при достатній кількості поживних речовин у ґрунті. Цей захід значно зменшує також ерозійні процеси. Змив ґрунту, наприклад, після весняного сніготанення зменшився від 69,6 до 10,9 м³/га при щілюванні, або майже в 7 разів.

У дослідках Хмельницької сільськогосподарської дослідної станції, які проводили на темно-сірих середньозмитих ґрунтах, найменший змив ґрунту на посівах озимої пшениці спостерігався у варіантах, де здійснювали щілювання. Найбільш високий приріст урожаю одержано при нарізуванні щілин через 5 - 7 м (О.О.Бей, 1976).

Протиерозійні заходи необхідно диференціювати залежно від природно - кліматичних зон. У західних районах Лісостепу збільшення глибини оранки та обвалування зябу, переривчастого борознування, зменшують змив ґрунту та підвищують запаси вологи в ньому. Тому іноді весняне поспівання ґрунту може затримуватись на 3-5 днів. У Передкарпатті в зв'язку з перезволоженням ґрунтів на схилах, необхідно застосовувати гончарний дренаж, а також обробляти ґрунт під кутом до напрямку горизонталей місцевості (Й.С. Давидів, М.Ф. Лагуш, 1976).

Урожай у всіх варіантах був майже однаковий. Ці дані свідчать, що на схилах, для зменшення ерозійних процесів, поверхневий обробіток ґрунту необхідно обов'язково доповнювати щілюванням.

Нові можливості в ґрунтозахисному землеробстві відкриваються при застосуванні безполицевого обробітку, коли стерня та інші рослинні рештки залишаються на поверхні поля. При систематичному його застосуванні на поверхні ґрунту створюється своєрідний екран з рослинних решток, який приймає на себе кінетичну енергію опадів і захищає ґрунтові агрегати від руйнування і наступного змиву поверхневим стоком. Крім того, наприклад, стерня, що залишається на полі після полиневого обробітку, сприяє додатковому нагрома-



дженню снігу, що зменшує промерзання ґрунту. Навесні такий ґрунт скоріше розмерзається, в результаті чого підвищується його водопроникність і збільшується нагромадження вологи на $150\text{--}200\text{ м}^3/\text{га}$.

Плоскорізнний обробіток ґрунту. Потрібно зазначити, що при обробітку ґрунту на схилах плоскорізними знаряддями запобігають так званій агротехнічній ерозії, яка спостерігається при полицевому обробітку.

Результати досліджень, проведених УНДІЗ в довгостроковому стаціонарному досліді на чорноземі типовому середньозмитому, показали, що поліпшуються також інші агрофізичні показники оброблюваного шару еродованого ґрунту. Так, при плоскорізному обробітку підвищується водопроникність та поліпшується агрегатний склад ґрунту порівняно з оранкою. Особливо висока водопроникність ґрунту при плоскорізному обробітку з одночасним щільуванням у перші п'ять хвилин. У середньому, за 3-5 годин, швидкість фільтрації води була приблизно однаковою як при оранці з ґрунтопоглибленням, так і при плоскорізному обробітку з щільуванням.

Щодо оранки та плоскорізного обробітку, проведених на однакову глибину, то швидкість фільтрації вологи у всіх випадках була вищою при плоскорізному обробітку. Систематичне застосування плоскорізного обробітку в шарі 0 - 30 см сприяє підвищенню кількості водостійких агрегатів, особливо фракції 0,5-0,25 мм, відсоток якої значно збільшується.

Після нагромадження вологи найкращі результати по кукурудзі й ячменю забезпечив мілкий плоскорізнний обробіток з одночасним щільуванням, а по озимій пшениці – плоскорізнний обробіток, проведений на глибину звичайної оранки. Зниження нагромадження вологи при мілкому плоскорізному обробітку з одночасним щільуванням по озимій пшениці перш за все пов'язано з тим, що нарізані при основному обробітку щілини під час передпосівних обробітків, сівби та наступних проходів машин і знарядь, частково руйнуються, що значним чином знижує їх здатність поглинати воду.

Спостереження свідчать, що при плоскорізному обробітку, порівняно з оранкою, щільність ґрунту збільшувалась навесні та в період вегетації кукурудзи, ячменю й озимої пшениці незначно ($0,01 - 0,09 \text{ г/см}^3$). При полицевому й плоскорізному обробітках щільність ґрунту була в межах оптимальної.



Визначення водопроникності ґрунту показало, що в перші п'ять хвилин вона більша при мілкому плоскорізному обробітку з одночасним щілюванням. За впливом на врожайність зерна озимої пшениці та кукурудзи плоскорізний обробіток був рівноцінний оранці. На ячмені плоскорізний обробіток, проведений на глибину оранки (20-22 см), підвищив урожай у варіантах з удобренням на 2,2-2,6 ц/га, а мілкий плоскорізний з одночасним щілюванням - на 2,9-4,2 ц/га. Найвищий урожай багаторічних трав одержано у варіанті, де здійснена оранка з ґрунтопоглибленням.

Плоскорізний обробіток у сівозміні (багаторічні трави, кукурудза на зерно, ячмінь з підсівом трав) забезпечив зменшення змиву ґрунту порівняно з оранкою та оранкою ґрунтопоглибленням на 20 - 26%. Найменші втрати ґрунту в досліді були при мілкому плоскорізному обробітку одночасним щілюванням - в середньому по сівозміні на процент по відношенню до оранки. Найбільший змив ґрунту спостерігався під кукурудзою - 80 - 100 м³/га.

Аналогічні дані по ґрунтозахисній ефективності плоскорізного обробітку одержані Хмельницькою сільськогосподарською дослідною станцією на темно-сірих лісових середньоеродованих ґрунтах (І.Я. Зозуля, О.В. Яготин, 1982). Найбільший змив ґрунту в сівозміні (1,2 - багаторічні трави, 3 - озима пшениця, 4 - кукурудза на силос, 5 - ячмінь-трави) в середньому за чотири роки становив при оранці - 116,1 м³/га. При оранці з ґрунтопоглибленням та переривчастим борознуванням, а також щілюванні посівів озимої пшениці та багаторічних трав, втрати ґрунту зменшились на 44 %, а при плоскорізному обробітку - на 42%. Найбільші втрати ґрунту відмічені на полях, зайнятих кукурудзою, - 65 - 74% загального змиву в сівозміні. За даними Сумської сільськогосподарської дослідної станції в умовах північно-східного Лісостепу України на схилі 3-6° (чорнозем типовий малогумусний слабо- та середньозмитий) плоскорізний обробіток забезпечив таку саму ґрунтозахисну ефективність, як і оранка з переривчастим борознуванням. При однаковому ґрунтозахисному ефекті вихід кормових одиниць у ланці ячмінь + травосумішки дворічного користування за три роки становив: при плоскорізному обробітку - 114,9 ц/га, при оранці з щілюванням - 113,2 і оранці з ґрунтопоглибленням та переривчастим борознуванням - 108,6 ц/га. Витрати на проведення плоскорізного обробітку знижува-



лись порівняно з оранкою та ґрунтопоглибленням і щілюванням на 38 - 74%.

Вище наведене показує, що на схилах плоскорізний обробіток із залишенням на поверхні поля рослинних решток забезпечує досить значне зменшення змиву ґрунту порівняно з оранкою. При цьому спрощуються технологічні операції, наприклад, порівняно з оранкою і ґрунтопоглибленням та переривчастим борознуванням при одночасному зниженні енергозатрат. Урожай у більшості випадків не знижувався порівняно з ґрунтозахисним полицевим обробітком, а в деяких випадках навіть перевищував його.

Вивчення впливу різних способів обробітку ґрунту на його родючість свідчить, що тривале застосування плоскорізного обробітку призводить до диференціації оброблюваного шару ґрунту за вмістом азоту, фосфору та калію. Наприклад, рухомих форм фосфору і калію в шарі 0 - 15 см при обробітку плоскорізом було в 2,1 - 2,7 рази більше, ніж на глибині 15 - 20 см.

Диференціація оброблюваного шару за родючістю зумовлена також глибиною загортання мінеральних добрив. Так, при оранці на глибину 25 - 27 см основна маса мінеральних добрив знаходиться на глибині 10 - 25 см (64 %). При обробітку ґрунту на таку саму глибину плоскорізом-глибокорозпушувачем КПГ-250 більша частина (77 %) добрив розміщується в шарі ґрунту 0 - 15 см. Тільки 23% добрив по щілинах, які утворюються на поверхні ґрунту при проходженні плоскорізу, потрапляють на глибину 10 - 25 см. Однак, як свідчать наші дослідження, навіть при восьмирічному застосуванні плоскорізних знарядь не спостерігалось зниження врожаю сільськогосподарських культур внаслідок диференціації оброблюваного шару ґрунту. Узагальнені результати всіх дослідів показують, що такі прийоми обробітку ґрунту, як плоскорізний, мілкий плоскорізний з одночасним щілюванням під ярі культури, поверхневий плоскорізний знаряддям КПЗ-3,8 в агрегаті з голчастою бороною та кільчасто-шпоровими котками, щілювання посівів озимій пшениці, багаторічних трав і раннього зябу, забезпечують досить високий ґрунтозахисний та водоутримуючий ефект, що майже завжди супроводжується підвищенням врожаю.

Ці способи обробітку ґрунту, які є основою ґрунтозахисних технологій вирощування польових культур, широко впроваджуються в Обухівському районі, де найбільш поширені чорноземи типові різ-



ного ступеня еродованості. Схили займають близько 70 % загальної площі землекористування.

П'ятирічне виробниче випробування ґрунтозахисних технологій обробітку показало їх високу агроекономічну ефективність. Так, приріст врожайності озимої пшениці, яку розміщували після гороху і кукурудзи на силос, порівняно з оранкою становив відповідно 2 і 3,7 ц/га при урожайності на контролі 40,6 і 39,7 ц/га. Після стерньових попередників при обох способах обробітку врожай був однаковий.

Як свідчить досвід цього господарства, в умовах складного рельєфу застосування плоскорізного обробітку ґрунту з щільуванням особливо ефективно в системі контурного та контурно-меліоративного землеробства. Така система ґрунтозахисних технологій передбачає насамперед спеціальну організацію території землекористування, а також при необхідності, проектування відповідних гідротехнічних водорегулюючих споруд. Останні в комплексі з лісомеліоративними заходами утворюють каркас контурно – меліоративної системи землеробства. Як показує виробничий досвід, впровадження її в окремих господарствах та яружно-балкових системах і водозбірних басейнах відкриває перспективу повного контролю над водною ерозією, а це, в свою чергу, сприяє створенню умов для забезпечення надійного захисту від руйнування ґрунтів та забруднення водних джерел засобами хімізації сільського господарства.

Все вище наведене свідчить, що навіть в умовах складного рельєфу, коли створюються умови для інтенсивних ерозійних процесів, ґрунтозахисний обробіток, особливо в комплексі з іншими протиерозійними заходами, значно скорочує поверхневий стік, що сприяє додатковому нагромадженню вологи, зменшенню змиву ґрунту, в результаті чого створюються умови для підвищення урожаїв культур, які вирощують на схилах. Орієнтовну систему обробітку ґрунту в умовах Лісостепу показано в таблиці 6.10.

6.4.8. Протиерозійний обробіток ґрунту в зоні Степу

Водна ерозія ґрунту. Серед ґрунтово-кліматичних зон України найбільше еродованої та ерозійно небезпечної ріллі (66,4 %) знаходиться в Степу. На ній внаслідок гірших, ніж на повнопрофільних ґрунтах, агрофізичних, агрохімічних та біологічних властивостей,



щорічно недобирають значну кількість зерна. Тому припинення ерозійних процесів на цих ґрунтах, стабілізація та поліпшення їх родючості мають вирішальні значення для найефективнішого використання земельних ресурсів.

Це питання може бути вирішено застосуванням вірно побудованої ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту, яка повинна надійно захистити його поверхню від стоку води та змиву дрібнозему протягом вирощування сільськогосподарських культур.

До недавнього часу в боротьбі з водною ерозією в Степу здебільшого застосовували окремі агротехнічні заходи, такі як контурна, гребениста, східчаста, мікрокулісна, безполицева оранки, переривчасте борознування, лункування зябу та парів тощо.

Проте останнім часом є багато експериментальних даних про те, що прийоми, спрямовані на зміну мікрорельєфу поверхні ґрунту, мало або зовсім не сприяють зменшенню стоку води.

Невелика водоутримуюча ефективність штучного мікрорельєфу пов'язана з додатковим ущільненням ґрунту внаслідок повторного його розпушування, а також із зменшенням потужності пухкого шару ґрунту в поглибленнях, рівнозначно зменшенню глибини оранки. Це призводить до утворення значної кількості льоду в поглибленнях, зменшує поглинальну здатність мерзлого ґрунту.

Густа мережа лунок, борозен, валиків, тощо посилює нерівномірне підсихання ґрунту навесні, що негативно впливає на якість його обробітку. Це має важливе значення у даний час, коли здійснюється перехід на індустріальний метод вирощування сільськогосподарських культур, при цьому потрібно вирівнювати поверхню ґрунту. Є ще одна обставина, яка зменшує ефективність вказаних заходів. В умовах, коли орний шар ґрунту надто сухий, знаряддя призначені для зміни мікрорельєфу поверхні ґрунту, не забезпечують якісного виконання робіт. На сучасному етапі значної актуальності набуває система протиерозійних заходів, спрямованих на поліпшення фільтраційної здатності ґрунту, переведення снігових та дощових вод у зону з меншою вологістю і слабким промерзанням ґрунту (щілювання, коткування, ґрунтопоглиблення). Дослідами встановлено, що одна глибока щілина в центрі поля, яка становить 0,002 % його площі, збільшує фільтрацію води на 74 %, глибину промочування ґрунту до 77 % та площу поглинання майже у два рази.

Таблиця 6.10

Орієнтовна система ґрунтозахисного обробітку ґрунту в Лісостепу на землях зі схилом до 3°

Обробіток ґрунту під культури сівоозміни

Культури в порядку чергування	основний	передпосівний	післяпосівний
1	2	3	4
Базаторичні трави на одн. уклі	-	-	Пізноосіннє шлі- вання ПН-2-140, ЦП- 3-70 на глибину до 50 см через 6-8 м. Весною при необхідності боро- нування БІГ-3
Озима пше- ниця	а) у вологі та помірні за зволоженням роки обробіток БД- 10 на 5-6 см, оранка ПН-4-35, ПЛН-5-35 в агрегаті з ЗКШ-6А (БЗТС-1,0) на 16-18 см. Шлівання на 40-50см через 4-8 м. Борошування БЗТС-1,0 (БІГ-3А, БМШ-15), культиватор КПС-4 на 6-7 см; б) у посушливі роки обробіток БД-10 на 5-6 см, АКП- 2,5; ОПТ-3-5, КТС-10-1 на 8-10 см, Шлівання на 40- 50см через 4-8 м, борошування БІГ-3А, БМШ-15, Куль- тиватор КПС-4 на 6-7 см.	Культиватор КПС-4, сівба упередок схилу СЗП-3,6 при відсутності СЗ-3,6	Шлівання на глибину до 50 см через 5-6 м
Цукрові буряки	Лущення стерні КТШ-5, КТШ-9 на 8-10 см. Знищення бур'янів за допомогою БМШ-15, БІГ-3А або тих же ку- льтиваторів на глибину 10-12 см, у другій половині верес- ня. Оранка ПН-4-35, ПЛН-5-35 (при внесенні гною), або обробіток ПГ-3-5, ПЧ-2,5, ПРПВ-5-50 на 28-30см. Піз- ноосіннє шлівання на 50-60 см через 4-6 м.	Передпосівна культиватор УСМК-5,4А на 3-4 см з внесе- нням гербіцидів	Прикошування посівів ЗКН-2,8



Продовження таблиці 6.10

1	2	3	4
Кукурудза на зерно	Лущення ЛДГ-10, ЛДГ-15 в 1-2 сліди на 5-6 см (при необхідності), ПЧ-2,5, ПРПВ-5-50, стовпами СибІ-МЕ на 25-27 см. Пізньоосіннє шлізування на 50-60 см через 4-6м	Проміжна культивация для знищення бур'янів і передпосівна культивация на 7-8см КПС-4. Сівба СПЧ-6М або СУПН-8, СКП-12	Прикочування посівів ЗСКПШ-6. Обробіток міжрядь у фазі 3 і 7-9 листків КРН-5,6 при з'явленні бур'янів.
Горох	Одноразове лущення ЛДГ-10, ЛДГ-15 на 5-6 см, оранка ПН-4 -35, ПЛН-5-35 на 20-22 см вагетат з ЗЮСШ-6А (БЗТС-1, 0). Пізньоосіннє шлізування на 50-60 см через 4-6м	Передпосівна культивация на 6-7 см КПС-4	Післясходове боронування ЗОР-0,7
Озима пшениця	Обробіток АКП-2,5, КПЗ-3,8-БИГ-3А, КТС-10-1 на 8-10см Шлізування на 40-50см через 4-8 м, боронування БИГ-3А, БМШ-15	Проміжна і передпосівна культивация на 5-6 см КПС-4	Пізньоосіннє шлізування на глибину до 50 см через 5-6 м
Ячмінь зніскою багаторічних трав	Лущення стерні КПШ-5, КПШ-9 на 8-10см, повторний обробіток цими ж знаряддями на 10-15см в міру проростання багаторічних бур'янів, боронування БМШ-15, БИГ-3А при появі сходів однорічних бур'янів, у другій половині вересня обробіток.	Передпосівна культивация на 5-6см КПС-4	



Якщо прийом, зв'язані із зміною мікрорельєфу поверхні ґрунту, можна застосувати лише при оранці, щільювання ефективно також і на фоні безполицевого обробітку ґрунту.

Застосування плоскорізних знарядь. Для боротьби з вітровою ерозією досить ефективним виявився обробіток плоскорізними знаряддями, які не перевертають і не переміщують оброблюваний шар ґрунту, тобто післяжнивні та післязбиральні рештки залишаються на поверхні, захищаючи її від дії вітру.

Численні досліді свідчать, що система обробітку ґрунту з використанням плоскорізних ґрунтообробних знарядь позитивно впливає також на припинення або зменшення водної ерозії. Так, у досліді, проведених в УНДГА, встановлено, що ґрунтозахисна ефективність плоскорізного обробітку, враховуючи об'єм змитого ґрунту, збільшується порівняно з полицевою оранкою в 13 разів. Згідно з даними ВНДІК, стік зливових вод на ділянках, оброблених культиватором-плоскорізом, зменшується з 16,8 до 6,2 мм порівняно із задискованими площами; змив ґрунту при цьому зменшується майже у п'ять разів. На Донецькій протиерозійній дослідній станції встановили, що на плоскорізному фоні істотно зменшуються втрати поживних речовин у змитому ґрунті (до 2,5 ц/га проти 5,4 на фоні полицевої оранки).

Значення залишених на поверхні ґрунту післяжнивних та післязбиральних решток не обмежується лише зменшенням стоку води, змиву чи видування дрібнозему, вони також захищають поверхню ґрунту від руйнівної дії дощових крапель, приймаючи на себе значну частину їх кінетичної енергії. В окремі роки, на оброблених плоскорізами ділянках, поверхневий стік може збільшуватись завдяки більшій щільності ґрунту та більшим запасам води в снігу.

Враховуючи універсальну властивість плоскорізних ґрунтообробних знарядь у боротьбі з обома видами ерозії, науковці і виробничники зацікавилися доцільністю використання цих знарядь у системі обробітку ґрунту на еродованих та ерозійно небезпечних землях. З цією метою проведено й проводиться чимало дослідів, спрямованих на вивчення таких питань, як вплив плоскорізного обробітку ґрунту на його родючість, поживний та водний режими, ріст і розвиток сільськогосподарських культур, забур'яненість, ураженість рослин хворобами та пошкодження шкідниками, врожайність сільськогосподарських культур, продуктивність сівозмін, тощо.



Більшість дослідів переконують, що використання плоскорізів для основного обробітку ґрунту сприяє кращому триманню снігу взимку, а в посушливі роки нагромадженню більшої кількості продуктивної вологи за осінньо-польовий період порівняно із традиційною полицевою оранкою. Дані Донецької протиерозійної дослідної станції показують, що при обробітку ґрунту плоско різаними, завдяки крайній вологозабезпеченості, польова схожість насіння озимої пшениці збільшується на 9 - 12,2 %; рослини до виходу в трубку розвиваються швидше і створюють більше продуктивних стебел.

Що стосується реакції озимих культур на зимові негоди при обробітку ґрунту плоскорізними і звичайними знаряддями, то, як свідчать досліді УНДІЗГЕ, Луганської обласної сільськогосподарської дослідної станції та інших закладів, істотної різниці тут не помічено.

Дані дослідів (УНДІГА) свідчать, що в роки з посушливою погодою при плоскорізнному обробітку ґрунту сходи їх культур більш дружні і з'являються на один-два дні раніше, ніж при полицевому. Рослини при цьому в кінці вегетації на 5-7 см вищі.

Встановлено, що в несприятливі роки застосування плоскорізів при вирощуванні кукурудзи сприяє збільшенню кількості качанів на 100 рослинах; у звичайні ж роки спостерігається зворотне явище (дані ВНДІК).

Чи сприяє робота плоскорізних знарядь у цілому розвитку і поширенню більшості бур'янів, шкідників та хвороб сільськогосподарських культур? Визначення ступеня забур'яненості ґрунту та посівів, пошкодження рослин шкідниками і ураженості хворобами, проведене науково-дослідними установами України, не дало однозначної відповіді на це питання, оскільки вказані показники залежать від рівня окультуреності поля, вегетуючої культури і попередника, тривалості використання плоскорізних знарядь, погодних умов, тощо. Так, за даними Новоодеської держсортодільниці, Південного відділення УНДІМЕСГ, плоскорізнний обробіток сприяє зменшенню забур'яненості посівів озимої пшениці порівняно із звичайним обробітком ґрунту. В дослідях ВНДІК, Кримського сільськогосподарського інституту, забур'яненість посівів цієї культури, а також ярого ячменю була приблизно однаковою як при використанні плоскорізів, так і знарядь полицевого типу.



У більшості випадків кількість бур'янів у посівах кукурудзи та інших культур при обробітку ґрунту плоскорізами збільшувалась (ВНДІК, УНДІЗГЕ, Одеський сільськогосподарський інститут, Запорізька, Донецька, Кримська, Кіровоградська обласні сільськогосподарські дослідні станції, УНДІЗ).

Треба відзначити, що при плоскорізному обробітку насіння бур'янів не нагромаджується в орному шарі, а зосереджується на поверхні ґрунту, що дає можливість при вмілому поєднанні механічних та хімічних засобів масово знищувати бур'яни.

Наприклад, за даними В.М. Крутя та М.М. Бенедічука, весняно-літніми культиваціями пару на фоні полицевого обробітку було знищено бур'янів 142, а при плоскорізному - 172 шт/м². При застосуванні плоскорізів спостерігається також більша пошкодженість рослин шкідниками, особливо хлібною жужелицею, стебловими пильщиками, а також ураженість хворобами, зокрема кореновими гнилями. Тому потрібно ретельніше будувати систему захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб при застосуванні плоскорізних знарядь.

Результати багатьох дослідів, в яких вивчали вплив різних способів обробітку на продуктивність озимої пшениці, показують, що врожайність зерна цієї культури по плоскорізному обробітку така сама або дещо більша, ніж при звичайному.

Позитивний вплив плоскорізів помітно збільшується в екстремальні за опадами роки. Так, за даними УНДІМЕСГ, в надто посушливі роки врожайність озимої пшениці на плоскорізному фоні була вища на 6,6 ц/га, ніж по оранці, а у сприятливі роки - тільки на 2,5 ц/га. Досліди, проведені в колгоспі «Україна» Генічеського району Херсонської області, також свідчать, що в посушливі роки плоскорізний обробіток ґрунту під озиму пшеницю був ефективніший за оранку: врожайність зерна становила відповідно 34,7 та 30,3 ц/га.

Дані Новоодеської держсортодільниці, УНДІМЕСГ, ВНДІК, Донецької протиерозійної, Миколаївської обласних сільськогосподарських дослідних станцій, Одеського сільськогосподарського інституту показують, що вирощування ярого ячменю на фоні плоскорізного обробітку сприяє збільшенню врожайності зерна цієї культури порівняно з оранкою.



Вплив плоскорізного обробітку на такі просапні культури, як кукурудза на зерно й силос та соняшник, у більшості позитивний. Але в деяких випадках спостерігається зменшення врожаю кукурудзи при вирощуванні її на силос з використанням плоскорізних ґрунтообробних знарядь на південному сході республіки.

Дані УНДІЗГЕ свідчать, що при тривалому плоскорізному обробітку, верхня частина оброблюваного шару ґрунту збагачується рослинними рештками більше, ніж при полицевій оранці, як за рахунок післяжнивних і післязбиральних решток, так і особливостей формування кореневої системи рослин.

Плоскорізний обробіток сприяє збільшенню в поверхневому шарі ґрунту загальної чисельності мікроорганізмів, інтенсивному виділенню вуглекислоти, поліпшенню ферментативної активності і нітрифікаційної здатності, а також підвищенню вмісту рухомих фосфатів, мінерального та обмінного калію.

Результати обліків, проведених у Кримському та Луганському сільськогосподарських інститутах, на Миколаївській сільськогосподарській дослідній станції, а також у ґрунтозахисній сівозміні в УНДІЗГЕ, показують, що тривалий плоскорізний обробіток ґрунту сприяє одержанню більшої кількості продукції, ніж при систематичній оранці.

Невід'ємною складовою частиною ґрунтозахисного обробітку є мінімалізація. Зменшуючи глибину та кількість механічних обробітків або поєднуючи ряд технологічних операцій в одному агрегаті, домагаємось збереження структури й запобігаємо надмірному ущільненню ґрунту, підвищуючи його стійкість проти ерозійних процесів.

У Степу досить добре обґрунтована ґрунтозахисна, агротехнічна та економічна доцільність мілкого обробітку ґрунту під озимі культури, що розміщуються після непарових попередників та по зайнятому пару.

Шестирічні дані Луганської обласної сільськогосподарської дослідної станції свідчать, що не тільки по оранці, а й по плоскорізному розпушенню, виключення ранньовесняного боронування, першої культивуації, скорочення кількості міжрядних обробітків та зменшення їхньої глибини істотно не збільшують забур'яненості, не погіршують водного режиму ґрунту і не зменшують врожайності кукурудзи та соняшника. Досліди свідчать, що щільовання добре по-



єднується з плоскорізним обробітком. Так, на Донецькій протиерозійній дослідній станції встановлено, що щільування плоскорізного зябу зменшує стік на 105 м³/га, це сприяє поліпшенню водного режиму ґрунту - запаси продуктивної вологи в шарі 0-150 см були весною на 7-33 мм.

Технологія обробітку ґрунту за допомогою комплексу плоскорізними знаряддями при вирощуванні різних польових культур.

Чорний пар - якщо попередник такого пару - соняшник, а органічні добрива не будуть вносити, основний обробіток провадять відразу за збиранням урожаю дисковим лушильником ЛДГ-10, ЛДГ-15 чи ЛД-20 на 6-8 см та плоскорізом-глибокорозпушувачем КПГ-250 або КПГ-2-50 на глибину 28 - 30 см. Для кращого затримання снігу взимку можна залишати стебла соняшнику не подрібненими. За необхідності внесення органічних добрив їх розкидають відразу після збирання врожаю, потім важкими дисковими бородами БДТ-3, БДТ-7 перемішують ґній з верхнім (10 - 12 см) шаром ґрунту і подрібнюють стебла соняшнику. Наступне розпушення виконують так само, як у попередньому випадку. Навесні ґрунт культивують важким протиерозійним культиватором КПЗ-3,8 на 10 - 12 см. Сіють озимі, як правило, дисковою сівалкою, якщо у цей час волога знаходиться дещо глибше оптимальної глибини загортання насіння, краще використовувати стерньову сівалку СЗС-2,1. Після ранніх попередників поле лушать голчастою бороною БІГ-3А на глибину 6 - 8 см; коли ця борода погано заглиблюється, культивують КПЗ-3,8; КПШ-9, ОПТ-3-5 на глибину 8 - 10 см. У міру проростання сходів бур'янів та падалиці ґрунт обробляють цими знаряддями на глибину 10 - 12 см. Глибоке розпушення виконують у другій половині вересня - на початку жовтня.

Озима пшениця після зайнятого пару. Звільнивши поле від парозаймаючої культури, ґрунт обробляють культиваторами КПЗ-3,8; КПШ-5; КПШ-9; ОПТ-3-5 в агрегаті з голчастими бородами на глибину 10 - 12 см. Потім обробляють по типу напівпару протиерозійними культиваторами. Після опадів ґрунт боронують бороною БІГ-3А.

Добрі результати дає підготовка ґрунту під озимі комбінованим ґрунтообробним агрегатом АКП-2,5, який виконує лущення, плоскорізне розпушення, вирівнювання поверхні, подрібнення брил та коткування оброблюваного шару.



Озимі після непарових попередників. Відразу після збирання врожаю ґрунт лушать дисковими лудильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 (після кукурудзи та інших просапних культур) на 6 - 8 см або обробляють культиваторами КПЗ-3,8; КПШ-5; КПШ-9; ОПТ-3-5 в агрегаті голчастими бородами; АКП-2,5 - на 8 - 10 см (після степових попередників). Після культур, що рано звільняють поле, до початку сівби проводять ще кілька культивацій та боронувань, як і під озими в зайнятому пару.

Озима пшениця після багаторічних трав. Скошивши траву, ґрунт обробляють важкою дисковою бороною на глибину 8 - 10 см, потім культиваторами КПЗ-3,8, КПШ-5; КПШ-9; ОПТ-3-5 в агрегаті з голчастою бороною БИГ-ЗА на глибину 10 - 12 см. У міру появи сходів бур'янів та часткового відростання трав проводять повторні культивації, а після опадів ґрунт боронують голчастою бороною.

Передпосівну культивацію під озими здійснюють культиватором КПС-4, на глибину 5 - 6 см. У зв'язку з тим, що озими в багатьох випадках сіють після мілкої обробітки еродованого ґрунту, який характеризується невеликою інтенсивністю поглинання опадів, що посилює стік води та змив дрібнозему, необхідно провести щільовання. Щілини нарізають у напрямку горизонталей на глибину 40 - 50 см за 10 - 15 днів до сівби.

Ярі колосові культури. Під них доцільна така система обробітку еродованих та ерозійно небезпечних ґрунтів: післязбиральне лушення плоскорізними культиваторами на 8 - 10 см, культивація КПЗ-3,8; КПШ-9; ОПТ-3-5 на глибину 10 - 12 см (після рано зібраних попередників), плоскорізне розпушення КПП-250, КПП-2-150, КПП-2,2 - на 20 - 22 см (у другій половині вересня).

Навесні ґрунт культивують паровим культиватором на глибину сівби.

Кукурудза, соняшник. Після збирання врожаю попередника (здебільшого озими або ярі колосові) ґрунт лушать голчастою бороною БИГ-ЗА на 6 - 8 см або плоскорізними культиваторами на 8 - 10 см. Потім проводять декілька мілких (на глибину 10 - 12 см) плоскорізних культивацій для знищення сходів бур'янів та падалиці. У другій половині вересня ґрунт обробляють плоскорізом-глибокорозпушувачем на 28 - 30 см (під кукурудзу) та 25 - 27 см (під соняшник). Навесні здійснюють в основному лише передпосів-



ну культивувацію на глибину загортання насіння культиваторами КПС-4, КПП-4.

На полях, де ґрунт за зиму надто ущільнився, доцільно провести ще проміжну культивувацію на глибину 10-12 см культиватором КПЗ-3,8.

Чи варто в даний час протиерозійну систему обробітку ґрунту в сівозміні будувати виключно на застосуванні плоскорізних знарядь?

По деяких культурах (горох, просо, однорічні, багаторічні трави та інші) проведено ще мало дослідів по вивченню їхньої реакції на плоскорізний обробіток. Неповністю з'ясований вплив цього обробітку на продуктивність кукурудзи - в ряді випадків вирощування її при звичайній агротехніці сприяє одержанню вищого врожаю, ніж на плоскорізнному фоні. Мало експериментальних даних нагромаджено по основних елементах агротехніки на фоні плоскорізного обробітку ґрунту – не уточнені норми та співвідношення добрив, строки обробітку ґрунту, густота стояння рослин, способи сівби, тощо.

Враховуючи велике ґрунтозахисне значення плоскорізних знарядь, можна вважати доцільним на сучасному етапі застосовувати у сівозмінах комбінований обробіток ґрунту - плоскорізний, полицевий і мінімальний. Зокрема, мілкий безполицевий обробіток ґрунту доцільний під озими після парозаймаючих культур, гороху, кукурудзи на силос, баштанних, а в посушливі роки й після колосових культур.

Плоскорізний обробіток ґрунту варто застосовувати після колосових культур і соняшнику, а полицевий - на полях, де вносять органічні добрива, під цукрові буряки та інші культури.

Орієнтовну систему обробітку ґрунту в Степу показано в таблиці 6.11.

6.5. Спеціальні агротехнічні заходи

З метою підвищення ефективності ґрунтозахисного обробітку на силових землях проводять ряд спеціальних агротехнічних заходів до яких відносять:

- ✓ щілювання;
- ✓ глибоке рихлення;
- ✓ кротування;
- ✓ створення водозатримувального мікрорельєфу;



Таблиця 6.1.1

Орієнтовна система обробітку ґрунту в Степу

Культури в порядку чергування	Обробіток ґрунту під культури польової сівозміни		
	основний	передпосівний	післяпосівний
1	2	3	4
Чорний пар	Дискування в 1-2 сліди ЛДГ-10, ЛДГ-15, БД-10 на 5-7 см, Розпушування ПЧ-2,5, ПЧ-4,5, ПЧ-3-5, ПЛН-5-35 зі стояками ПРН-31000 на 28-30 см; Пізньоосіннє шліювання забу ЦП-3-70 на 50-60 см через 4-6 м; при наявності багаторічних бур'янів перед шліюванням розпушуван- ня на 14-16 см КПШ-5, КПШ-9. Весною культивация КПЗ-3,8А, КТС-10-1 на 10- 12 см після появи бур'янів та падалиці; пошарові культивация ПС-4 на глибину від 8-10 до 6-7 см.	-	-
Озима пше- ниця	-	Культивація 4-БЗСС-1,0 на 5-6 см	Шліювання після появи сходів по технологічній колії або маркерному сліду. ЦП-3-70 на 40-50 см.
Курдюга на зерно	Душення стерні КПШ-5, КПШ-9, КПШ- 11 на 8-10 см, повторний обробіток цими ж знаряддями на 10-12 см при появі сходів багаторічних бур'янів; Боронування БМГ-3А, БМШ-15, БМШ-20 на 6-7 см при появі сходів од- норічних бур'янів. Розпушування на 28- 30 см; ПЧ-2,5, ПЧ-4Д або оранка (при	Передпосівна культивация КПС-4+ДЗСС-Щ УСМК- 5,4 на 6-7 см (при брили- стий поверхні - борону- вання БЗТС-1,0); за ран- ньої весни і ушільненого ґрунту - дві передпосівні культивация, перша КТС-	Післяпосівне боронування БЗСС-1,0 або ЗБП-0,6, прикочування ЗКШ-6; до- і післясходове боронування БЗСС-1,0 або ЗБП-0,6; міжрядні обробітки КРН-4,2, КРН- 5,6: перший на 5-6 см з шліюванням міжрядь на 18-20 см, другий - на 7-8 см з підгортанням рослин у рядках.



Ярий ячмінь	внесенні органічних добрив) плугами ГШ-4-35, ПЛН-5-35 на 28-30 см. Пізньо-осіннє щільвання забу на 50-60 см через 4-6 м.	Обробіток дисковими знаряддями (ЛДГ-40, ЛДГ-15, БД-10А, БДГ-3, БДГ-7) в 1-2 сліди на 5-7 см; розпушування КШ-5, КШ-9, КШ-11, КШ-10-1 на 12-14 см. Пізньо-осіннє щільвання забу як і в чорному парі.	Культивація КПС-4+БЗСС-1,0 на 6-7 см	При необхідності прикочування на ЗКШ-6
Горох	Обробіток як і під кукурудзу, але глибше на безпліщеве розпушування становить 14-16 см (оранку не застосовують)		Культивація КПС-4+БЗСС-1,0 на 7-8 см	Прикочування ЗКШ-6
Озима пшениця	Обробіток ЛДГ-10, в 1-2 сліди; потім КПЗ-3,8А-БІГ-3А на 8-10 см або АРК-3,6. Щільвання ШП-3-70 на 40-50 см через 6-8 м		Культивація КПС-4+БЗСС-1,0 на 5-6 см (після АРК-3,6 без передпосівної культивування)	Прикочування ЗКШ-6
Кукурудза на силос	Як і під кукурудзу на зерно.		Як і під кукурудзу на зерно.	Як і під кукурудзу на зерно.
Озима пшениця	Обробіток ЛДГ-10, в 1-2 сліди; потім КПЗ-3,8А-БІГ-3А на 8-10 см або АРК-3,6. Щільвання ШП-3-70 на 40-50 см через 6-8 м		Культивація КПС-4+БЗСС-1,0 на 5-6 см (після АРК-3,6 без передпосівної культивування)	Прикочування ЗКШ-6
Соняшник	Як і під кукурудзу на зерно, але глибина основного обробітку 25-27 см.		Як і під кукурудзу на зерно.	Як і під кукурудзу на зерно.



- ✓ перехресне борознування;
- ✓ лункування;
- ✓ обвалування.

На схилах, крутизною більше 1° кожен агротехнічний захід проводять по напрямку горизонталей (контурно) або поперек схилу під допустимим кутом ухилу робочого ходу (табл. 6.9).

Агротехнічні заходи направлені на регулювання стоку і ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур служать резервними елементами природоохоронних комплексів, так як потребують майже щорічного відновлення, зміни та доповнення. Тому їх необхідно поєднувати з заходами довгострокової дії - системою захисних лісових насаджень та різноманітними меліоративно-гідротехнічними спорудами.

6.5.1. Щілювання, глибоке рихлення та кротування

Щілювання, глибоке рихлення та кротування забезпечує глибоке (до 60см) прорізування ґрунту для підвищення водопроникності. Застосовують його в усіх зонах для посилення акумуляції води опадів на посівах озимих і багаторічних трав, де ущільнений і розпорошений з поверхні ґрунт восени та при сніготаненні навесні слабко або й зовсім не вбирає вологи.

Ці ґрунти за зимово-весняний період засвоюють часто менше ніж 20% опадів, більша кількість їх стікає або вимерзає взимку. В той же час дефіцит вологи в посушливі роки під посівами в 1,5-метровому шарі ґрунту становить 8-100мм, а іноді й більше.

Щілювання ефективно на чорноземах і каштанових ґрунтах з низькою водотривкістю структури, схильних до розпорошення і швидкого ущільнення, з малим вмістом гумусу.

Правильно прощільований ґрунт, навіть у мерзломому стані, може вмістити додатково близько $280 \text{ м}^3/\text{га}$ талих або дощових вод. При цьому весняні запаси доступної вологи в багатоводні роки збільшуються на $350 \text{ м}^3/\text{га}$ і більше.

На прощільованих полях під час літніх злив азот, фосфор і калій з поверхні сухого ґрунту, де вони не засвоюються пшеницею, переносяться в глибші, зволожені шари й ефективно використовуються рослинами.

Щілювання необробленого восени ґрунту після соняшнику, сорго, суданської трави на насіння за ґрунтозахисною ефективністю



набагато перевищує інші способи обробітку. Тут за рахунок непошкодженої з осені стерні більше нагромаджується снігу, ґрунт менше промерзає, краще вбирає воду щілинами, а на нерозпушених смугах не піддається ерозії навіть при критичних швидкостях вітру і стіканні талих та дощових вод.

Основна вимога до щілювання посівів – мінімальне пошкодження рослин щілинорізом, колесами і гусеницями трактора. Тому ширина щілини по верху не повинна перевищувати 25-30мм. Для цього слід використовувати щілинорізи ЩП-3-70, обладнані двома ножами товщиною 20мм і колесами-котками. Порівняно із щілинорізами ЩН-2-140 і ЩП-000 вони на 25-30% менше пошкоджують рослини, бо утворюють вужчі щілини й меншу (у 1,3-1,5 разу) зону спущення ґрунту навколо них.

На схилах для більшого нагромадження вологи і ґрунтозахисну, щілювання проводять до або після сівби і сіють пшеницю впоперек схилу з таким розрахунком, щоб рядки обов'язково перетиналися із щілинами під мінімально можливим кутом. За такої технології щілювання і сівби вода, що нагромаджується в міжряддях, буде перехоплюватися щілинами. Якщо сівбу і щілювання проводять в одному напрямку, тоді вода, що тече вздовж рядків на схилі навіть з непомітними лощинами, буде стикатися з щілинами на меншій площі і його ефективність може помітно знизитися.

Щілювання проводять на глибину 45-50см через 2-4м залежно від крутості схилу в напрямку, близькому до горизонталей. В кожному конкретному полі його можна проводити в різних напрямках залежно від форми схилу або конфігурації робочих ділянок. Порушення цих вимог призводить до утворення вимоїн. Найвища ефективність щілювання щодо зниження стоку спостерігається тоді, коли його проводять у посівах перед замерзанням ґрунту.

При вирощуванні озимих культур за інтенсивною технологією для проведення догляду за посівами залишаються незасіяними технологічні колії. При розміщенні їх на схилах уже понад 0,5° навіть при незначному відхиленні від горизонталей можливий посилений змив ґрунту. Тут вимоїни на всю ширину колії іноді досягають 20см і глибше.

Для запобігання цьому рекомендується їх засівати ярим ячменем, який у пару добре розвивається і кущиться з осені. Вимерзаючи взимку, його травостій надійно захищає ґрунт не тільки від зми-



ву при сніготаненні та зливах, а й від видування під час зимових пилових бур.

Для запобігання змиву ґрунту замість двох технологічних колій шириною 45см можна використовувати одну маркерну лінію шириною 30см. Для посилення ґрунтозахисної дії її перед замерзанням щілюють.

При щілюванні перед кожним стояком установлюють дисковий ніж. Якщо роблять спарені щілини, тоді щілювання здійснюють обов'язково з таким розрахунком, щоб щілина на посіві розміщувалася вище по маркерній лінії, тобто була першою на шляху можливого стоку. Наявність рослинного покриву тут забезпечує краще скріплення ґрунту коренями рослин, меншу його текучість, змив при сніготаненні та зливах.

Позитивна дія такого щілювання в дослідях Інституту зерна УААН на врожай була помітною тоді, коли технологічні колії не заростали бур'янами, щілини по них загорталися боровами БІГ-3 або під час проходку по них гусеничного трактора при першому підживленні посівів.

На схилах особливо ефективно щілювання багаторічних трав. Під ними ґрунт найбільш ущільнений, у ньому низька мікробіологічна активність, а рослини часто відчують нестачу вологи і кисню.

Щілювання проводять на полях, зайнятих травами другого і наступних років життя. Технологія така сама, як і при щілюванні озимих з одним додатковим елементом: при кожному наступному щілюванні нарізують щілини в проміжках між прокладеними раніше або по діагоналі до існуючих перед замерзанням ґрунту.

Щілювання, так само як і глибоке рихлення та кротування, є обов'язковим заходом і виконується на всій площі посівів озимих культур, багаторічних трав, сінокосів та пасовищ, розміщених на схилах більше 3°. Ці операції проводять щілерізами або розрихлювачами після замерзання ґрунту на глибину 50...60см з відстанню між щілинами 4-8м. Кротування проводиться в місцях, де є можливість виклинювання ґрунтових вод на поверхню ґрунту. Кротовини в цьому випадку в залежності від механічного складу ґрунту влаштовують через 6-10 м. Вище перераховані операції виконуються під час введення в дію проекту внутрігосподарського землеустрою, а потім періодично під час експлуатації земель через 3...5 років.



6.5.2. Створення водозатримувального мікрорельєфу

Оранка та інші види обробітку ґрунту, проведені впоперек схилу, ефективно запобігають водній ерозії на схилах крутістю до 3°. На схилах з більшою крутістю ґрунтозахисний ефект цих заходів невисокий. Для регулювання весняного поверхневого стоку на таких схилах рекомендується застосовувати спеціальні заходи зяблевого обробітку, які забезпечують створення на поверхні поля водозатримувального мікрорельєфу: гребеневу, ступінчасту і комбіновану оранку, лункування, обвалування і борознування зябу.

На рівних схилах крутістю понад 2° рекомендується проводити гребеневу оранку плугами загального призначення з видовженими до 40-45см полицями на передостанньому корпусі (промислова марка КВ-1). Їх можна виготовити в господарстві зварюванням двох звичайних полиць. Полиці скидають скибу на попередню, внаслідок чого на полі утворюються вали заввишки 20-25см і відкриті борозни, в яких затримується вода.

Проте на складних схилах вали і борозни іноді розміщують уздовж схилу, і вода стікає в знижені місця. Якщо вона переповнить борозну в котловані, вал прорветься і вода потече вниз по схилу. Вона може прорвати і розміщені нижче вали, що призведе до утворення вимоїн. Те саме може статися і на рівному схилі, на якому нагромадиться багато талих вод.

Щоб запобігти таким явищам, застосовують перехресне обвалування плугом з видовженою полицею в агрегаті з валкоутворювачем. При цьому видовжена полиця утворює вали, спрямовані впоперек схилу, а валкоутворювач робить валики-перемички. На зораному полі утворюються ділянки розміром 1,4 x 2,3м, замкнуті валиками з чотирьох сторін, які запобігають стіканню води в будь-якому напрямку.

На складних схилах найефективнішим способом обробітку зябу є **лункування та перехресне борознування**. При лункуванні на поверхні поля утворюється густа мережа (до 13 тис.) замкнутих заглиблень (лунок) загальною ємністю 250-300 м³/га. В деяких випадках, особливо при періодичних відлигах і заморозках, стійкий сніговий покрив не формується, на дні лунок утворюються льодяні лінзи, що утруднює вбирання талих вод. В результаті цього стік не зменшується, а нерідко зростає. У зв'язку з цим практичний інтерес являє протиерозійний агрегат, який за один прохід утворює валики, лунки



і щілини. Вибірنا здатність таких лунок збільшується, тому що вони розміщені безпосередньо над щілинами.

Перехресне борознування виконують культиватором з підгортальником типу ПВМ. Перший прохід культиватора роблять уздовж, а другий – уперек схилу.

Лункування доцільно застосовувати на схилах крутістю до 5° , а переривчасте борознування – на крутіших схилах.

На схилах з рівною поверхнею зяблеву оранку, вздовж горизонталей, поєднують з валкуванням. Валики утворюються під час оранки плугом ПН-4-35, в якого одна полиця подовжена, завдяки чому скиба скидається вниз по схилу й утворює валики з поглибленням між ними шириною 1,2 м і глибиною 0,2 м.

Обробіток ґрунту із створенням мікрорельєфу особливо ефективний на лощинних схилах. Але він захищає ґрунт в основному від стоку талих вод. Після першого ж боронування мікрорельєф вирівнюється і втрачає ґрунтозахисну здатність.

У західних районах лункування, переривчасте боронування і обвалування, крім зменшення змиву ґрунту, може сприяти перезволоженню його і затримці польових робіт на 3-5 днів. Тому в Передкарпатті, на схилах для скидання зайвих вод, потрібно закладати гончарний дренаж, а також проводити обробіток під кутом $1-2^\circ$ по горизонталях.

6.6. Система удобрення культур

На відміну від традиційних рекомендацій, щодо застосування добрив на еродованих землях, суть яких полягає у зростанні доз внесення поживних елементів пропорційно ступеню еродованості ґрунтів, при КМЗ застосовують принципово новий підхід, при якому на еродованих ґрунтах не планують підвищення доз добрив. Навпаки, максимальні дози добрив передбачають вносити на найбільш родючих ґрунтах І ЕТГ, де планують одержати максимальну продуктивність культур.

Важливим показником, важливим для розробки системи удобрення, є відсоткове співвідношення сумарної величини надходження поживних елементів та їхніх витрат, так звана *інтенсивність балансу*. Стале землеробство забезпечується оптимальною, диференційованою, за різних природно-кліматичних умов, інтенсивністю балансу поживних речовин, рівень якої визначається ґрунтовою



відміною, ступенем її еродованості, інтенсивністю сівозміни, вмістом у ґрунті поживних речовин. На рівнинних ґрунтах Степу і Лісостепу для оптимізації ґрунтової родючості потрібно прагнути до близького до бездефіцитного балансу азоту та калію й перевищеного над виносом на 10–20% надходження фосфору. При оптимальному вмісті рухомих форм фосфору в ґрунті достатня звичайна компенсація (100%) його виносу.

Структура балансу складається з усіх статей витрат і надходження поживних речовин у системі ґрунт–добриво–рослина. Зіставлення сумарної кількості біогенних елементів, що надходить в систему й відчувається із неї, визначає баланс поживних речовин бездефіцитний, негативний, позитивний.

На легких за механічним складом, малородючих та еродованих ґрунтах Полісся необхідно забезпечувати активно позитивний баланс усіх елементів живлення, з надлишком, що дасть змогу вести розширене відтворення родючості ґрунтів.

На повнопрофільних і слабоеродованих ґрунтах I ЕТГ найдоцільніше при необхідності вести інтенсивне землеробство. Високопродуктивні, вимогливі до родючості ґрунту культури зерно-паропросапної та інших інтенсивних сівозмін потребують значної кількості поживних речовин. Висока врожайність культур зумовлює високу мінералізацію гумусу і винос поживних речовин. Поповнення гумусу в системі КМЗ передбачається передусім за рахунок використання органічних добрив: гною, повернення у ґрунт рослинних решток побічної продукції культур – соломи зернових, стебел кукурудзи, соняшнику. Це зумовлюється не тільки необхідністю створення бездефіцитного балансу гумусу, але й можливістю за рахунок реутилізації поживних речовин значно скоротити енерго-ресурсні витрати. В господарствах тваринницького напрямку завдяки великому обсягу виробництва і використання гною й відповідної кількості внесення з ним органічного азоту та інших поживних елементів потреба у мінеральних добривах зменшується до мінімуму. В інших господарствах, за нестачі органічних добрив, для забезпечення оптимального балансу витрати основних елементів потрібно компенсувати за рахунок мінеральних добрив.

На схилових землях II ЕТГ (слабо- і середньоеродованих), в умовах переважно біологічного землеробства, оптимізація балансу поживних речовин значною мірою досягається застосуванням



біотехнологічних засобів. На фоні комплексу протиерозійних заходів у ґрунтозахисних зерно-трав'яних сівозмінах, насичених багаторічними та однорічними травами і культурами суцільного посіву, відчужуваний з урожаєм азот компенсується за рахунок його біологічної фіксації бобовими культурами. Внаслідок цього відповідно скорочується обсяг використання азотних мінеральних добрив, зменшується небезпека забруднення екосистеми продуктами ерозії. Частково дефіцит поживних і біофільних речовин можна поповнювати за рахунок повернення в ґрунт соломи та іншої нетоварної продукції. Мінеральні добрива застосовують у мінімальних дозах з локальним їх внесенням у ґрунт і при підживленні озимих та багаторічних культур.

Родючість ґрунтів III ЕТГ у процесі виведення їх із складу орних земель, при поступовому залуженні чи залісненні, відновлюється природним шляхом. Великим резервом постачання біологічного азоту є підвищення врожаїв бобових багаторічних трав. На даний час їхня синтезуюча роль використовується тільки на 10-12%. Для забезпечення оптимального балансу поживних речовин і підтримання виробництва на високому рівні, за умови використання всіх біотехнологічних засобів, альтернативи мінеральним добривам немає. За балансовими розрахунками, потреба в мінеральних добривах для досягнення економічно ефективного рівня врожаю культур на ґрунтах I ЕТГ при досягненні бездефіцитного балансу гумусу становить 150–170 кг/га NPK. Для подальшого підвищення продуктивності землеробства й оптимізації гумусного і поживного режимів цю кількість потрібно збільшити до 230–250 кг/га NPK.

Протягом останніх десяти років в усіх зонах України спостерігався різкий дефіцитний баланс гумусу. Проте в усіх розвинених країнах світу давно досягнуто просте, а в ряді – розширене відтворення гумусу ґрунту. Саме останнє забезпечує всебічне поліпшення його властивостей і зумовлює високу продуктивність та стабільність землеробства.

Важливо чітко розмежовувати втрати гумусу внаслідок ерозії та його мінералізації. У середньому по Україні внаслідок ерозії щорічно втрачається гумусу 0,5-0,6 т з гектара. В цих умовах основним шляхом поліпшення гумусного стану ґрунтів на даному етапі є зниження інтенсивності ерозійних втрат гумусу. Баланс органічної речовини в агроєкосистемах регулюється таким чином.



На землях І ЕТГ в інтенсивних польових сівозмінах із високим насиченням просапними культурами дефіцит гумусу повинен поповнюватися за рахунок органічних добрив, у тому числі гною, нетоварної частини врожаю – соломи, сидератів, проміжних культур або збільшення питомої ваги в сівозмінах багаторічних трав.

На землях II ЕТГ у ґрунтозахисних кормових і зерно-трав'яних сівозмінах, насичених на 40–50% і більше багаторічними травами та культурами суцільного сіву, бездефіцитний і позитивний баланс гумусу в основному досягається за рахунок біологічних особливостей цих культур та використання, як органічних добрив, нетоварної частини врожаю, що також підвищує протиерозійну стійкість агрофонів.

На фоні бездефіцитного, або позитивного балансу, гумусу, що забезпечується за рахунок внесення органічних добрив, збільшення питомої ваги багаторічних трав, використання нетоварної частини врожаю, потрібно додатково у вигляді мінеральних добрив вносити поживні речовини, яких не вистачає для створення оптимального рівня живлення рослин. Розрахунки балансу поживних речовин дають змогу виявити потребу в добривах на рівні сівозміни, господарства, ферми, зони, країни, прогнозувати зміни у вмісті поживних речовин в ґрунті, скоригувати динамічну систему удобрення, виходячи з конкретних умов вмісту поживних речовин в ґрунті і заплаваної урожайності.

В табл. 6.12 представлена система удобрення культур при застосуванні безплужного обробітку ґрунту в типовій польовій сівозміні, що розроблена Інститутом цукрових буряків УААН. В основу таблиці покладено норми з перевищенням за ротацію сівозміни на 70 кг діючої речовини азоту (М.К. Шидула та ін., 2004 р).

Під озимі культури не передбачено внесення добрив при посіві, частину азоту з основного удобрення у полях 1, 2, 5 – 7 і 10 перенесено на весняне передпосівне внесення та підживлення. Під пшеницю озиму, що вирощується за інтенсивною технологією, передбачено два підживлення: одне – на стадії завершення кущення – початок виходу в трубку, друге – в середині фази трубкування (з використанням технологічної колії).

У ґрунтозахисному землеробстві значно зростає роль органічних добрив. Слід підвищити дози їх внесення. У системі удобрення передбачається й використання соломи як органічного добрива з ком-



пенсациєю нестачі азоту до 10 кг діючої речовини на кожну тонну. Це можна застосувати на полях 3, 6 та 9.

Таблиця 6.12

Система удобрення культур при застосуванні ґрунтозахисного безплужного обробітку ґрунту в типовій польовій сівозміні Полтавської області (М.К. Шикла та ін., 1983)

Номер поля	Культура сіво-зміни	Гній, т/га	Мінеральні добрива, кг/га		
			основне внесення	припосів-не вне-сення	піджи-влення
1	Зайнятий пар (кормова суміш)	-	N ₃₀ P ₃₀ K ₄₀	N ₁₀ P ₁₀	-
2	Пшениця озима	-	N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	-	N ₃₀ +N ₃₀
3	Буряки цукрові	40	N ₉₀ P ₇₀ K ₇₀	N ₁₀ P ₁₀	-
4	Горох	-	N ₃₀ P ₄₀ K ₄₀	P ₁₀	-
5	Пшениця озима	-	N ₉₀ P ₅₀ K ₅₀	-	-
6	Кукурудза на зерно	40	N ₈₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₁₀ P ₁₀	-
7	Кукурудза на силос	-	N ₅₀ P ₅₀ K ₄₀	N ₁₀ P ₁₀	-
8	Пшениця озима	-	N ₅₀ P ₅₀ K ₄₀	-	N ₃₀ +N ₃₀
9	Буряки цукрові	40	N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	N ₁₀ P ₁₀	-
10	Ячмінь ярий, соняшник	-	N ₃₀ P ₄₀ K ₄₀	P ₁₀	-

Залишення на полі 8-10т/га соломи з внесенням 80-100кг діючої речовини азоту в формі аміачної селітри, аміачної води або безводного аміаку за своєю дією та післядією на врожай і накопичення гумусу є еквівалентним 30-40т/га гною.

На полі, де заплановано залишити на поверхні солому пшениці озимої, комбайни мають працювати з подрібнювачами, без накопичувачів. Повітряний потік рівномірно розстеляє подрібнену солому по стерні. Якщо компенсація азотної нестачі здійснюється внесенням аміачної селітри, то її вносять до обробітку ґрунту. Якщо вносятся аміачна води або безводний аміак, стерню з додатково залишеною соломою лушать на глибину 608см, слідом за збиранням, використовуючи важку дискову борону на глибину 6-8см. Внесення аміачної води або безводного аміаку проводять одночасно з першою культивуацією, приблизно через 14-18 днів після пожнивного розпу-



шування. Загортання соломи здійснюється для компостування її з ґрунтом у літньо – осінній період.

Можна рекомендувати для відтворення родючості ґрунту скошувати зернові на високому зрізі: у разі розділеного збирання залишати стерню висотою 18-20 см, а під час прямого комбайнування – 30 і навіть 40см. Висота стерні 10см – це 1т соломи на 1га. Тому на кожні 10см висоти слід вносити додатково 10кг діючої речовини азоту.

Залишення на полі стерні заввишки 30см з компенсацією азотної нестачі внесенням 30кг азоту за своєю дією і післядією дорівнює 15т/га гною. Однак близько 10см стерні залишалось і раніше. Отже, залишення стерні заввишки 30см і внесення N_{30} еквівалентно внесенню 10т/га гною.

6.7. Система захисту рослин

6.7.1. Система захисту сільськогосподарських культур в сіво-зміні

Ротація культур у сівозміні істотно впливає на чисельність спеціалізованих шкідників та хвороб. Чергування культур у сівозміні особливо помітно позначається на чисельності спеціалізованих шкідників, личинки яких розвиваються у ґрунті й пристосовуються до харчування рослинами однієї рослинної групи.

Тому сівозміна має дуже різноманітні функції, а саме:

- ✓ сівозміна передбачає чергування таких культур, які б не вражалися однаковими хворобами та не пошкоджувалися однаковими шкідниками;
- ✓ сівозміна забезпечує природну загибель збудників хвороб і шкідників;
- ✓ просторова ізоляція між посівами запобігає взаємному переходу шкідників та хвороб;
- ✓ знищення бур'янів – резервів збудників хвороб та шкідників.

6.7.2. Протруювання насіння – обов'язковий захід захисту культур від шкідників та хвороб

Насіння та ґрунтовий покрив є джерелами збудників хвороб, що представляють серйозну небезпеку для посівів сільськогосподарсь-



ких культур. Так, лише летюча сажка уражує до 70-100% посівних площ зернових культур в окремі роки.

Поряд із цим, рослинні рештки, бур'яни, озимі культури, багаторічні насадження є резерватами збудників хвороб і зимуючих стадій розвитку шкідників посівів, які за сприятливих метеорологічних умов та при наявності вразливої культури або рослини-живителя набувають масового поширення. За різними даними протруювання насіння дозволяє зменшити втрати врожаю на 50% і більше.

Передпосівне протруювання насіння та іншого посадкового матеріалу (розсади, сіянців, бульб) – важливий лікувально-профілактичний захід у системі захисту посівів агрокультур від хвороб і шкідників на початковому етапі росту та розвитку рослин.

Зрозуміло, що протруювання насіння не дає можливості повністю відмовитись від використання засобів захисту рослин у подальшому. Проте, цей захід є маловитратним і менш енергоємним у порівнянні з обробкою посівів, а також визначає стан культурних рослин і дозволяє мінімізувати кількість обробок пестицидами у період їх активного росту.

Фахівці-практики із захисту рослин рекомендують протруювати все насіння зернових, соняшнику, кормових культур, цукрових буряків, льону-довгунця тощо. При потребі протруйники фунгіцидної дії можна поєднувати з інсектицидними препаратами.

Отже, протруювання насіння – невід'ємна складова технологічного процесу вирощування агрокультур, необхідність проведення якого не викликає сумнівів. Ефективність цієї операції визначає, насамперед, правильний вибір препарату для протруювання насіння.

6.7.3. Сучасні препарати для захисту рослин

Сучасний асортимент пестицидів включає велику кількість препаративних форм, більшість з яких належать до різних груп органічних сполук. Різні групи хімічних речовин і навіть окремі препарати характеризуються певною специфікою фізіологічного механізму дії, при цьому деяким речовинам характерна вибіркова токсичність щодо різних груп або окремих видів шкідливих організмів.

В Україні дозволено для застосування у посівах сільськогосподарських культур доволі багато препаратів, похідних сульфонілсечовини на основі діючих речовин: амідосульфурон, римсульфурон,



трибенуфуронметил, сульфосульфурон, хлорсульфурон, тощо. Всі сульфонілсечовини значно відрізняються між собою за швидкістю детоксикації у ґрунті. Серед великої кількості діючих речовин зустрічаються препарати як із досить тривалим напіврозпадом у ґрунті (хлорсульфурон), так і з нетривалим збереженням (римсульфурон, тифенсульфурон). Вони розпадаються на ряд метаболітів із розривом N-C зв'язків. Персистентність сполук цього ряду значною мірою визначається значенням рН середовища.

Селективність гербіцидів зумовлена здатністю стійких культур швидко інактивувати гербіцидну молекулу, тоді як чутливі бур'яни такої здатності не мають. Тому вони майже відразу припиняють ріст і більше не складають конкуренції культурним рослинам за фактори життя.

Деградація сульфонілсечовин у навколишньому середовищі відбувається під впливом хімічного гідролізу, мікробіологічного розпаду і адсорбції. За умови, що більшість сучасних препаратів з цих класів не є персистентними, можна практично повністю виключити вірогідність накопичення їх залишків у сільськогосподарській продукції та об'єктах навколишнього середовища. Таким чином, висока ефективність гербіцидів та інгібіторів АЛС вдало поєднується з екологічною безпечністю.

6.7.4. Шляхи зменшення забруднення ґрунтів засобами захисту рослин

Одна з основних умов охорони ґрунтів від забруднення пестицидами – створення і застосування менш токсичних і менш стійких сполук і зменшення доз внесення їх у ґрунт. Повна детоксикація біоцидів відбувається лише при їхньому розкладі на нетоксичні компоненти. Розкладанню токсикантів сприяють реакції окиснення, відновлення і гідролізу.

Найбільш активне розкладання пестицидів здійснюють мікроорганізми. При участі ферментів мікроорганізмів у ґрунті і ґрунтового розчині йдуть ті ж процеси гідролізу, окиснення чи відновлення. Мікроорганізми використовують для своєї життєдіяльності вуглець, азот, фосфор чи калій, що входять до складу біоцидів. Ефективним і екологічно безпечним способом боротьби за врожай є заміна застосування хімічного біоциду на використання біологічного ворога тої чи іншої хвороби, шкідника чи бур'яну.



Охорона ґрунтів від надлишку добрив має ряд спільних рис з охороною ґрунтів від надлишку пестицидів. Розробка нових довгостроково діючих гранульованих форм добрив, застосування комплексних форм, використання правильної технології їх внесення, дотримання правил збереження і транспортування – все це охороняє ґрунт від надлишку агрохімікатів.

Мінімалізувати хімічне втручання можливо лише шляхом "біологізації" землеробства, яке передбачає екологічний підхід організації виробництва сільськогосподарської продукції. Людство має відмовитись від застосування легкорозчинних мінеральних добрив (особливо азотних) та хімічних засобів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин, замінивши його оптимальним стимулюванням біологічної активності едафотопу і екосистеми в цілому.

6.7.5. Екологічні аспекти застосування засобів захисту рослин

На нинішній день особливої актуальності набула проблема застосування пестицидів у сільському господарстві та дослідження наслідків впливу пестицидів на природні екосистеми та здоров'я людей.

Окрім безпосереднього цільового призначення, пестициди чинять багатосторонній негативний вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють з глобальними екологічними чинниками. Головна небезпека пестицидів полягає у входженні їх у біологічний колообіг, у процесі якого вони надходять в організм людини і тварин. Найбільш виражену токсичну дію на людину і теплокровних тварин мають пестициди хлорорганічної і фосфорорганічної груп. Висока стійкість хлорорганічних і триазинових пестицидів до розпаду є важливою передумовою їхньої міграції за профілем ґрунту, а також у суміжні середовища (рослини, повітря, воду), що становить небезпеку для природних біогеоценозів і, відповідно, існування людини. Тому екологічно важливо оцінити сучасний стан забруднення ґрунту залишками пестицидів.

Пестициди, що потрапили на поверхню ґрунту, можуть вимиватися в більш глибокі горизонти й ґрунтові води, надходити у водойми з поверхневим стоком, вдруге з'являтися на поверхні ґрунту при капілярному піднятті ґрунтових вод або при оранці з оберненням пласту, переходити в атмосферне повітря в результаті випаровування, або з пилом при вітровій ерозії ґрунту, через рослини міг-



рувати в організм тварин і людини. З'ясовано, що гербіциди пригнічують дихання ґрунту і процес нітрифікації. Пестициди мають кумулятивні властивості і можуть зберігатись у ґрунті протягом 8-12 років після застосування. В ґрунті пестициди адсорбуються частинками ґрунту та гумусу, накопичуються в ґрунтових організмах, порушуються хімічним чи біологічним шляхом і просочуються з інфільтраційною водою до рівня ґрунтових вод.

Серед основних негативних екологічних наслідків застосування пестицидів слід виділити наступні:

- ✓ здатність їх накопичуватися у ґрунті та переноситися живими організмами по трофічному ланцюгу;
- ✓ зменшують біологічну продуктивність і нормальне функціонування ґрунтових мікробіоценозів;
- ✓ знижують інтенсивність процесів самоочищення ґрунту;
- ✓ здатні накопичуватися у річках, морях та ґрунтових водах;
- ✓ пригнічують біохімічні процеси і перешкоджають природному відновленню родючості;
- ✓ викликають втрату харчової цінності та смакових якостей сільськогосподарської продукції.

Пестициди, які містять хлор, мають високу токсичність та надмірну біологічну активність. Навіть у незначних концентраціях, пестициди пригнічують імунну систему організму і таким чином підвищують його чутливість до інфекцій. Ступінь шкідливого впливу залежить також від технології застосування хімічних засобів, способів і кратності обробки ґрунту або рослин.

Для захисту довкілля від негативного впливу пестицидів необхідно дотримуватися всіх регламентів щодо застосування пестицидів: норм внесення, строків, способів внесення, також необхідно суворо дотримуватися ГДК препарату у продукції, ґрунті, воді, робочій зоні застосування препарату.

Більш глибоке вивчення біологічних процесів, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських культур за сучасного рівня землеробства, дослідження популяційної динаміки шкідливих і корисних організмів, вдосконалення тактики боротьби за рахунок повнішого використання агротехнічного методу, стійких сортів, біологічних засобів, дасть можливість скоротити застосування пестицидів і зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.



6.8. Луко – меліоративна система

6.8.1. Захисна роль рослин та їх решток

У природі рослини виконують основну роль у захисті ґрунту від водної та вітрової ерозії. Покритий природною трав'яною і деревно-чагарниковою рослинністю, ґрунтовий покрив мінімально зазнає руйнівної шкоди крапель дощу і змиву ґрунту поверхневими водами, а розгалужена її коренева система підвищує протиерозійну стійкість ґрунту. Відмираючи, листя і стебла рослин, їхні корені постійно поповнюють ґрунти органічними речовинами, сприяють нагромадженню гумусу. Мікроорганізми та ґрунтова мезофауна, переробляючи відмерлу органічну масу в доступні для підтримки життєдіяльності рослинного покриву поживні речовини, розпушують ґрунти і підґрунтя, сприяють поліпшенню їхніх агрофізичних властивостей, водопроникненню дощових і талих вод, нагромадженню вологи, створенню сприятливого водно-повітряного режиму для рослин, запобіганню дії ерозійних процесів.

Внаслідок людського фактору, у тому числі зростання питомої ваги розораних земель, періодично, протягом року, збільшуються площі, не покриті рослинністю. Це і поля сівозмін, зайняті чорними парами, й поля, зорані на зяб після збирання врожаю в літньо-осінній період до сівби і розвитку наступних сільськогосподарських культур. На таких відкритих площах активно розвиваються ерозійні процеси від дощових і талих вод, шкідливих вітрів, при обробітку ґрунту без здійснення протиерозійних заходів.

Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства передбачає максимальне використання захисної ролі рослинності впродовж усього календарного року:

- ✓ в сівозмінах, залежно від природних факторів (рельєф місцевості, кількість і характер опадів, напрямок та швидкість вітрів), що зумовлюють розвиток ерозійних процесів, передбачається оптимізація насичення культурами з високою протиерозійною стійкістю, з вилученням на ерозійно небезпечних ділянках зі схилом понад 3⁰ розміщення просапних культур і парів;
- ✓ на парових площах, залежно від зональних природнокліматичних умов, використовують сидеральні пари замість чорних;
- ✓ на чорних парах застосовують розміщення буферних смуг із багаторічних трав і куліс із високостеблових культур, смугове роз-



міщення парів і просапних культур з культурами високої захисної здатності;

- ✓ на площах, відкритих після збирання врожаю до сівби й розвитку наступної культури, практикуються пожнивні, післяукісні та проміжні посіви культур;
- ✓ широко застосовують для захисту ґрунтів від вітрової й водної ерозії залишення на поверхні полів рослинних решток;
- ✓ використовують захисну роль рослинності полезахисних лісосмуг та інших захисних лісових насаджень.

На орних землях залишення на поверхні поля рослинних решток є ефективним заходом захисту ґрунтів від ерозії в осінньо – весняний період, коли поверхня поля залишається відкритою після збирання врожаю попередника до сівби наступної культури.

Рослинні рештки захищають поверхню ґрунту від водної ерозії при сніготаненні та під час зимових пилових бур, при випаданні дощів вони амортизують кінетичну енергію крапель і відокремлення частинок ґрунту. Наявність рослинних решток запобігає замулюванню ґрунтових капілярів й утворенню кірки на поверхні, завдяки чому зберігається на належному рівні водопроникність ґрунту, зменшується поверхневий стік. Створені з рослинних решток невеликі перешкоди для поверхневого стоку сприяють зниженню швидкості води і втрат ґрунтових часток.

У період вегетації рослин збережені рештки попередника сприяють зменшенню втрат вологи на фізичне випаровування, а взимку затримують додаткову кількість снігу, що в цілому забезпечує поліпшення водного режиму ґрунту. Крім того, взимку рослинні рештки зменшують глибину промерзання ґрунту, а влітку оберігають його від високих температур.

Використання захисної ролі рослинних решток у системі заходів, щодо захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії, дає можливість забезпечувати зменшення ерозійних процесів до допустимих параметрів протягом усього року.

Ґрунтозахисними можна вважати такі агротехнічні заходи, які забезпечують після сівби збереження на поверхні поля не менше 30% післяжнивних решток. Їхня кількість, залежно від культури і способу обробітку, може коливатися від 10 до 90%. Кожний прийом з обробітку ґрунту, передбачений технологіями вирощування культур, забезпечує після його проведення залишення на поверхні ґрун-



ту певної кількості післяжнивних решток, яку в полях сівозмін можна збільшити таким чином:

- ✓ підвищенням відсотка культур суцільного посіву, особливо багаторічних трав, і, навпаки, зниженням просапних культур;
- ✓ серед групи просапних культур - зростанням відсотка високостеблих культур (кукурудза, соняшник) та зниженням низькостеблих (соя, цукрові буряки, картопля);
- ✓ зростанням урожайності культур, оскільки з вищим урожаєм збільшується і кількість рослинних решток;
- ✓ проведенням якомога меншої кількості операцій з обробітку ґрунту, особливо перед або під час найбільш ерозійно небезпечних періодів (кінець весни – початок літа);
- ✓ зменшенням проходів сільськогосподарської техніки;
- ✓ зниженням швидкості агрегатів при обробітку ґрунту, щоб не допустити вищого відсотка загортання решток чи їх засипання;
- ✓ використанням голчастих борін замість зубових, які згрібають із поверхні ґрунту рослинні рештки;
- ✓ використанням культиваторів із прямими лезами.

Для максимального збереження рослинних решток бажано скоротити механічний обробіток ґрунту і виключити технологічні операції, без яких можна обійтися. Необхідно прагнути до того, щоб поверхня сівби поля була вкрита рослинними рештками не менш як на 30%. Таку умову можна дотримати тільки при високому врожаї культур. Крім того, у більшості випадків, цього досягають лише при мінімальному обробітку і сівбі спеціальними посівними системами без попереднього обробітку. Слід пам'ятати, що контроль та ефективне маніпулювання рослинними рештками є важливими факторами зменшення ерозії ґрунтів в осінньо – весняний період.

При покритті ґрунту мульчею із післяжнивних решток спостерігається: менша руйнівна дія дощових крапель і диспергування верхнього шару ґрунту, кіркоутворення, замулення і закупорення пор (внутрішня ерозія); більше нагромадження снігу і менше промерзання; більш низька температура влітку і висока взимку; краще вбирання води і менше її випаровування; більша стійкість ґрунту проти руйнування вітром і водою, менші стік води і змив, швидкість вітру в приземному шарі й вітрова ерозія.

При мульчуванні помітні хімічні й біологічні зміни в ґрунті. За рахунок соломи і післяжнивних решток збільшується загальний



вміст калію, фосфору, зменшуються втрати елементів живлення завдяки меншому стоку води при сніготаненні й зливах, посилюється діяльність мікроорганізмів у посівному шарі ґрунту, завдяки кращому забезпеченню енергією і меншому коливанню вологості й температури влітку, зростає чисельність черв'яків і комах, у тому числі шкідливих, та їхніх ворогів.

Мульчування особливо ефективне в чистих парах, де внаслідок інтенсивного обробітку, втрати гумусу ґрунту тільки за рахунок його мінералізації в 3-5 разів більші, ніж в інших полях сівозміни. Внесення гною для компенсації втрат гумусу призводить до перезбагачення ґрунту нітратним азотом, чим посилює ураження посівів кореневими гнилями і ранньому вилягання озимої пшениці.

Мульча, внесена в чорний пар при інтенсивній мікробіологічній дії у першій половині літа, біологічно зв'язує азот і вивільнює його пізніше.

Для мульчування ґрунту в парі найдоцільніші грубі довгоперегниваючі післяжнивні рештки і солома сорго, кукурудзи та суданської трави. Краще, коли ці культури є попередниками пару, а мульча не лежить незакріпленою на поверхні, бо при висиханні вона може здуватися вітром або змиватися сильним дощем. Мульча ефективніша, коли її частково загортають у ґрунт, перемішуючи з верхнім шаром. У цьому випадку вона швидше розкладається, поверхня ґрунту стає шорсткою, що робить її стійкішою проти ерозії.

6.8.2. Прискорене залуження еродованих та деградованих земель

На землях, де досить сильно проявляються процеси ерозії – на крутих схилах, в заплавах річок кращим способом докорінного поліпшення угідь, що запобігає розвитку ерозії, є прискорене залуження багаторічними травами, без попереднього посіву однорічних культур. Ґрунтозахисна здатність багаторічних трав 1-го року використання - 92%, 2-го року - 97%, 3-го року використання - 99%, в той час як однорічні сумішки горох, віка, овес або кукурудза з горохом і вікою - 65%.

На еродованих землях II та III ЕТГ головною вимогою при освоєнні схилів під кормові угіддя є запобігання виникнення або зведення до мінімуму ерозії під час перезалуження. Тому всі види робіт з обробітку ґрунту і підготовки його до посіву трав повинні бути спрямовані на



послаблення поверхневого стоку талих та зливових вод. Щоб зменшити розмивання схилів при прискореному залуженні, обробіток ґрунту і посів трав проводять лише впоперек схилів.

Найбільш ефективним ґрунтозахисним заходом є смугове залуження схилів. В перший рік залуження оброблені смуги шириною 25-30 м чергуються з необробленими шириною від 10 до 20 м залежно від крутизни схилів, які зайняті природним травостоєм. Природний травостій на початку освоєння являється буфером, який захищає ґрунт від змиву і розмиву. Після утворення міцної дернини під посіяними багаторічними травами (через 1-2 роки) готують під залуження смуги з природним травостоєм.

При створенні сіяних сіножатей і пасовищ на схилах велике значення має оптимальний підбір видів трав, їх сумішок з урахуванням районування сортів. Склад травосумішок залежить від екологічних умов їх вирощування (еродованість, кислотність, засоленість ґрунтів, умови вологозабезпечення). Видовий склад формують залежно від призначення травостою (сіножать, пасовище, комбіноване використання), планованого агрофону (застосування добрив, меліорантів, зрошення).

При створенні сіяних травостоїв перевагу слід віддавати бобово-злаковим травосумішкам. Дослідження і виробнича перевірка у різних зонах України свідчать, що сумішки багаторічних трав, наприклад, з люцерною на 8-20% продуктивніші, ніж чисті посіви люцерни, вони в більшій мірі сприяють підвищенню родючості ґрунту.

Травосумішки з бобових і злакових трав стійкі проти витоптування, довговічніші, більш безпечні щодо тимпанії у жуйних, дають краще збалансований за поживними речовинами корм. За умов сінокосного використання травосумішок краще сохне, менше втрачається листя бобових компонентів.

Для залуження кормових угідь на схилах Лісостепу і Полісся із злакових компонентів використовують стоколос безостий, вівсяницю лучну, тимофіївку лучну, грястицю збірну, райграс багатоукісний і пасовищний; з бобових - люцерну синьогібридну, конюшину лучну, на пасовищах також - конюшину повзучу.

У південно-східних районах Лісостепу і Степу в травосумішки включають стоколос безостий, кострицю лучну, райграс високий, пирій безкореневищний та найбільш посухостійкі стоколос прямий, пирій сизий, житняк вузьколистий, ламкоколосник ситниковий. Із бо-



бових компонентів для залуження схилів використовують еспарцет і люцерну синьогібридну, а в південних районах люцерну жовту і жовтогібридну, на засолених ґрунтах - буркун білий та жовтий.

В Степовій зоні потрібно диференційовано підходити до підбору і розміщення трав на різних схилах, в залежності від крутизни і експозиції. При цьому небажано включати в травосумішки трави з різними строками настання сінокосної і пасовищної спілості. Північні, найбільш родючі схили, необхідно відводити під більш вимогливі до ґрунтів трави.

При створенні сіножатей найбільш оптимальними в Степовій зоні є травосумішки еспарцета піщаного із стоколосом, житняком, райграсом. Ці сумішки можна висівати на менш родючих південних схилах; на північних схилах висівають суміші люцерни з пирієм сизим або повзучим.

Прискорене залуження схилів проводять влітку або ранньою весною. Трави можна висівати тоді, коли в ґрунті є достатня кількість продуктивної вологи - весною чи літом (в липні - серпні), коли випадають літні опади. Літні посіви злаково-бобових сумішок слід проводити до початку серпня, а злакових трав - до середини вересня.

Весною трави висівають під покрив однорічних трав і райграсу однорічного на зелений корм і сіно, літом - без покриву.

На луках, в заплавах річок, слід запроваджувати прискорене залуження без посіву попередніх однорічних культур. При цьому природну дернину обробляють в кілька слідів важкою дисковою бороною або фрезую, удобрюють і висівають багаторічні трави.

При створенні сіяних сіножатей і пасовищ передбачають організацію укисного та пасовищного конвеєру з урахуванням площі угідь у господарстві.

В зонах Полісся і Лісостепу, при затопленні лук повеневими водами до 10 днів, доцільно висівати травосумішки, в кг/га: конюшина лучна, 5 + конюшина повзуча, 3 + тимофіївка лучна, 4 + стоколос безостий, 10 + костриця лучна, 8 (або пажитниця багаторічна, 8) + середньостигла травосумішка.

Конюшина гібридна, 4 + конюшина лучна, 4 (або лядвенець рогатий), 4 + тимофіївка лучна, 8 (або мітлиця велетенська, 4) + костриця лучна, 6 - пізньостигла травосумішка.

Заплавні луки із затопленням до 20 днів: люцерна жовта, 7 + тимофіївка лучна, 8 + стоколос безостий.



Із затопленням до 30 днів: лисохвіст лучний, 14 + очеретянка звичайна, 4 - ранньостигла травосумішка, стоколос безостий, 14 + костриця лучна, 6 + тимофіївка лучна, 4 - середньостигла травосумішка.

Із затопленням понад 30 днів: очеретянка звичайна, 8 + тонконіг болотний, 7; лисохвіст лучний, 8 + тонконіг болотний, 7 + очеретянка звичайна, 8 + мітлиця велетенська, 5.

6.8.3. Залуження поворотних смуг по краях полів

Дуже часто на складних, наприклад поперечно – опуклих схилах, які обмежуються сусідніми елементами гідрографічної мережі, при поперечному, або контурному, обробітку таких схилів по краях полів утворюються розворотні смуги, розміщені від вододілу схилу до його основи. Їх доводиться, після обробітку основної частини поля, обробляти вздовж схилу для усунення огріхів у обробітку, а це призводить до прискорення швидкості потоку, посилення ерозійних процесів із можливим утворенням промоїн і навіть ярів. Для запобігання ерозійним процесам краї поля необхідно залужувати у вигляді примежової смуги з багаторічних трав зразу після закінчення сівби поперечно чи з контурно розміщеними рядками основної культури. У подальшому ці смуги не обробляють і вони сприяють утворенню аборигенної рослинності, відтворенню природної мікро-і мезофауни та інших корисних організмів. Крайові смуги мають бути достатньої ширини, щоб сільськогосподарським машинам і знаряддям було де розвертатися.

6.8.4. Рациональне використання природних кормових угідь

Класифікація кормових угідь будується на комплексі ознак – рослинності, ґрунту, рельєфу, клімату, умов зволоження, культуртехнічного стану угідь. Знаючи докладно характеристику рослинності (видовий склад, урожай даної асоціації), умов місць зростання, можна розробляти заходи щодо поліпшення і найбільш раціонального використання природних кормових угідь, а також створення сіяних сіножатей і пасовищ.

На природних сіножатях і пасовищах ростуть рослини, які належать до різних ботанічних родин. Залежно від господарських (кормових) та інших особливостей у виробничій практиці їх поділяють на такі 4 групи: злаки – родина злакових; бобові – родина бобові; осокові трави – родина осокові й ситникові; різнотрав'я – інших



ботанічних родин. Рослини, що входять до кожної з цих груп, мають неоднакову кормову цінність. Однак у виробничій практиці, усі бобові нерідко відносять до найбільш цінних у кормовому відношенні, злаки – до менш цінних, а бобові трави й різнотрав'я – до задовільних і поганих. Разом з тим, слід зазначити, що серед осокових і особливо різнотрав'я є види, які за кормовими якостями вищі не тільки від злакових, а й іноді, навіть від бобових.

На луках серед різнотрав'я зустрічаються і лікарські рослини. Вони містять речовини, які використовують як лікувальні засоби. Найбільше в медицині застосовують такі сполуки, як алкалоїди, глюкозиди, а також ефірні масла та інші, які можна одержувати у чистому вигляді хімічною обробкою. Більша потреба в деяких цінних лікарських рослинах і недостатня поширеність їх у дикому стані викликали необхідність введення деяких з них у культуру. Це значно послаблює антропогенний процес на флору природних сіножатей в пасовищах, підвищує їх екологічне значення.

Склад рослинності на природних сіножаттях і пасовищах змінюється під впливом сінокосіння, випасання, агротехнічних прийомів, тощо. Так, косіння дуже впливає на видовий склад рослинних угруповань, на ступінь розвитку окремих видів рослин, а іноді й цілих їх груп. При сінокісному випасанні насамперед зникають з травостою високорослі багаторічні трави, багато з яких розмножуються насінням і не встигають обсіменітися. При сінокосінні випадають також однорічні й дворічні трави, особливо ті, що пізно обсіменяються.

Тривалий час у травостої зберігаються верхові злаки і бобові, які найбільш швидко розвиваються – тимофіївка лучна, вівсяниця лучна, пирій повзучий, кострець безостий, конюшина, люцерна посівна та ін. На видовий склад лучних фітоценозів дуже впливають строки сінокосіння і повторність скошування травостою. Так, при ранньому скошуванні до цвітіння ранніх трав, їх кількість у травостої значно зменшується. Під впливом систематичного сінокосіння, яке повторюється багато років підряд, особливо при двохукісному використанні, навіть у нормальні строки, більша частина цінних рихлокущових злаків і бобових не встигають обсіменітися і випадають з травостою, в результаті чого екологічне значення і кормова цінність його знижується.

Випасання худоби насамперед впливає на дернину і ґрунт, які ущільнюються, особливо це стосується глинистих і суглинкових



ґрунтів. Внаслідок цього збільшується капілярність, зменшується аерація, посилюється випаровування вологи з поверхні. Сухі супіщані й піщані ґрунти при випасанні, навпаки, розпилюються. Випасання худоби впливає на видовий склад травостою і розвиток рослин. Це проявляється насамперед у тому, що пригнічується розвиток високорослих трав, усувається їх конкуренція з низовими травами при використанні світла. Як наслідок, у травостой починають переважати низові й бобові трави (мітлиця, тонконіг лучний, вівсяниця червона, конюшина повзуча, люцерна хмелевидна), а також низькоросле різнотрав'я.

Одночасно сильно зменшується кількість видів сінокоісного різнотрав'я рослин, які розмножуються насінням, але збільшується кількість трав, суцвіття яких не поїдається і вони можуть обсіменятися (щавель, приворотень тощо). При надмірному випасанні різко знижується продуктивність травостою.

У зв'язку з викладеним, зрозуміло, що природні сіножаті і пасовища – це рослинні комплекси, які потребують догляду. Поліпшення їх необхідне з екологічної й економічної точок зору. Так, урожайність не поліпшених природних угідь досягає 7ц/га, а пасовищ – 13ц/га зеленої маси.

Заходи по поліпшенню природних сіножатей і пасовищ можуть бути різні, тому що ці угіддя, займаючи величезну територію, відрізняються великим різноманіттям, неоднаковою продуктивністю і кормовою цінністю. Рациональне використання сіножатей повинно обов'язково поєднуватися з передовою технологією приготування з вирощеної маси сіна, сінажу, силосу або трав'яного борошна.

Досліди наукових установ показали, що майже на всіх малопродуктивних природних кормових угіддях, шляхом поліпшення, можна створити екологічно більш цінний і високопродуктивний травостій, підвищити урожай у 3-5 разів.

6.9. Лісомеліоративна система

Ідея застосування захисних лісових насаджень (ЗЛН), як засобу захисту сільськогосподарських угідь та поліпшення агроландшафтів, відома давно, але остаточного втілення її у життя так і не відбулося. Прикро, що ми згадуємо про це лише в унісон природним катаклізмам, або прояві кризових явищ, зокрема в економіці приро-



докористування. Хоча з іншого боку – ці негаразди спонукають нас до вирішення назрілих проблем.

Враховуючи висловлене, слід зробити певне застереження на майбутнє під час виконання нових завдань захисного лісорозведення, передбачених Законом про формування національної екологічної мережі в Україні. До 2015 р., як зазначено в законі, має бути створено близько 1,7 млн га ЗЛН. Тому надзвичайно важливо скористатися випробуванним часом багатим досвідом захисного лісорозведення, набутим Україною протягом майже 200-річної історії. Успішність виконання нинішніх завдань багато в чому залежатиме від того, як ми врахуємо всі позитивні і негативні аспекти захисного лісорозведення.

В Україні, нажаль, ми не маємо закінчених лісомеліоративних систем у достатньому об'ємі. Найболючіше відчувається проблема полезахисного лісорозведення, основою якого є полезахисні лісові смуги (ПЛС), що являються запорукою отримання сталих врожаїв сільськогосподарської продукції, забезпечують захист орних земель лише на половину від реальної потреби.

На загальнодержавному рівні прийнято рішення щодо створення системи ПЛС з метою досягнення оптимальної полезахисної лісистості та формування екологічної безпеки України.

Враховуючи сучасний стан земель, є потреба у створенні 156 тис. га полезахисних і стокорежуючих лісових смуг, 142 тис. га захисних лісових насаджень вздовж річок. Площа неугідь, на яких можливе створення протиерозійних лісових насаджень складає 1030 тис. га, в т. ч. пісків – 166 тис. га, ярів і балок – 141, кам'янистих земель – 318, інших (еродовані, дефляційно небезпечні, крутосхили) – 405 тис.га. Необхідним є здійснення заходів з консервації деградованих земель, використання яких у сільськогосподарському виробництві є екологічно небезпечним і економічно недоцільним.

Рілля та природні кормові угіддя з сильнозмитими ґрунтами на схилах понад 7°, як правило, повинні бути залісеними, а із середньота сильнозмитими ґрунтами з крутизною схилів понад 5° буде консервуватися шляхом залуження та залісення з урахуванням особливостей агроландшафтів та ґрунтово-кліматичних умов. Таку консервацію земель за попередніми розрахунками доцільно виконати на площі 2,4 млн. га, з них, 1,8 млн. га – шляхом залуження та 0,6 млн. га – шляхом залісення.



6.9.1. Функції лісомеліоративної системи на схилах

Поняття про систему захисту лісових насаджень

Ліс – наймогутніший і найдійовіший засіб боротьби з ерозією ґрунтів й екологічний стабілізатор у цілому. Сільськогосподарські угіддя, які належать до класу відкритих складних природних систем в умовах інтенсифікації сільського господарства та їх зростаючого антропогенного навантаження, зазнають значних змін від впливу лісових екосистем як природного, так і штучного походження. Різкі зміни у співвідношенні земельного фонду ландшафтів, передусім лісових насаджень і сільськогосподарських угідь, призводять до трансформації екологічної ситуації, пом'якшення або посилення дії несприятливих природних та антропогенних явищ. Питання оптимізації територій давно постали перед ученими. Так, ще у кінці XIX ст. В.В. Докучаєв висунув ідею, що в регіонах землеробства повинне бути певне співвідношення між оранкою, луками і лісом, а у степах лісистість має бути доведена до 15–18%.

Система лісомеліоративних насаджень – це комплекс різного виду насаджень, які мають відповідні конструкції, взаємодіють між собою, створюють меліоративний ефект на певній території, що забезпечує захист ґрунтів і сільськогосподарських культур від впливу шкідливих природних явищ та сприяє одержанню високих і сталих врожаїв (П.С. Захаров, 1978).

Види і призначення лісомеліоративних насаджень:

- **полезахисні лісосмуги** (основні або поздовжні, поперечні, окружні) – поліпшення мікроклімату і гідрологічного режиму території, затримання снігу, підвищення вологості й родючості ґрунту, захист його і рослин при пилових бурях, підвищення врожайності культур і загальне екологічне значення;
- **стокорегулювальні** (водорегулювальні, снігорозподільчі) лісосмуги – затримання та зарегулювання поверхневого стоку, сприяння рівномірному снігорозподілу, зменшення змиву і розмиву ґрунту, поліпшення мікроклімату, підвищення вологості та родючості ґрунту й врожайності сільськогосподарських культур;
- **прияружні і прибалкові лісосмуги** – скріплення ґрунту кореневими системами, запобігання його розмиву, сприяння переведенню поверхневого стоку у внутрішньогрунтовий, поліпшення мікроклімату і гідрологічного режиму території, а також полезахисне значення;



яружно-балкові лісонасадження включають: кольматуючі або мулофільтри; на укосах (схилах), по дну і на конусі виносу яру (балки); на еродованих крутосхилах балок, а також сприяння господарському використанню малопродуктивних земель;

- лісонасадження навколо водойм (озера, водосховища, стави) включають: вітроломно-протиерозійні та проти абразивні лісосмуги, берегоукріплювальні й кольматуючі насадження – скріплення берегів, кольматаж твердого стоку, захист від замулення та випаровування, а заплавлених земель – від розмивів і заносів піском та мулом, поліпшення використання вод місцевого стоку й умов риборозведення;

- лісонасадження вздовж берегів і в заплавах річок: прируслові, призаплавні та надбрівкові лісосмуги, кольматуючі (мулофільтри) насадження, масивні насадження на схилах берегів і землях, не придатних для сільськогосподарського виробництва;

- кулісні, куртинні, смугові та масивні лісонасадження у верхів'ях річок, гирлах та інших частинах гідрографічної мережі й на непридатних (щебенюваті, піщані тощо) для сільськогосподарського виробництва землях, які мають ґрунтозахисне, гідрологічне, водоохоронне та широке екологічне значення;

- лісонасадження спеціального призначення (лісосмуги на зрошуваних і осушених землях, для садів (виноградників, розсадників, плантацій); захисні насадження на пасовищах);

- лісонасадження на шляхах транспорту.

6.9.2. Полезахисні та стокорегулюючі лісосмуги

Полезахисні лісові (лісоплодові) смуги створюють на рівнинних типах місцевості, на плоских водорозділах і приводороздільних схилах крутизною до трьох градусів з метою регулювання сніговідкладення та сніготанення, формування сприятливого мікроклімату на прилеглих територіях, зменшення негативного впливу шкідливих вітрів (суховійних, що викликають вітрову ерозію та пилові бурі).

Основні полезахисні лісові смуги розміщують впоперек переважаючих шкідливих вітрів на відстані, що не перевищує 25Н (Н – очікувана робоча висота). Перпендикулярно основним, створюють допоміжні лісові смуги з відстанню між ними 800 - 1000м.

В умовах інтенсивної водної ерозії, основні полезахисні смуги розміщують вздовж горизонталей, (контурно) незалежно від напрямку вітрів.



Полезахисні лісові (лісоплодові) смуги створюють ажурні або ажурно - продувні конструкції з 2-3 рядів в лісовій та. лісостеповій зонах і 3 - 4 рядів в степовій. Ширину полезахисних лісових смуг приймають від 3 до 12,5м.

Стокорегулюючі лісові (лісоплодові) смуги створюють на схилах більше трьох градусів в напрямку горизонталей (контурне розміщення), або під допустимим кутом до схилу. Конструкція смуг ажурна, або ажурно - продувна,

Для підвищення стокорегулюючої ефективності лісових смуг їх суміщають із земляними гідротехнічними спорудами (валами – канавами, тощо).

Основні смуги розміщують: першу - по нижній межі земель з крутизною схилів три градуси, другу - по нижній межі земель з крутизною схилів сім градусів, третю - по межі гідрографічного і присітьового земельних фондів.

Допоміжні стокорегулюючі лісові смуги розміщують, при необхідності, між основними лісовими смугами з метою забезпечення оптимальних відстаней між смугами (табл. 6.13).

Таблиця 6.13

Відстань між стокорегулюючими смугами (м)

<i>Ґрунти</i>	<i>Крутизна схилу в градусах</i>			
	<i>до 3</i>	<i>3-5</i>	<i>5-7</i>	<i>більше 7</i>
Дерново-підзолисті суглинні	250	200	180	150
Сірі опідзолені і чорноземи	200	180	150	120
Каштанові	170	140	120	100

Більш точно відстань між стокорегулюючими смугами розраховують за формулою

$$L = \frac{V_H - K_L}{m^2 \cdot c \cdot G \cdot x \cdot k_{\phi}}, \quad (6.1)$$

де L- відстань між лісовими смугами, м; V_H – нерозриваюча швидкість течії води, м/с; k_{ϕ} - коефіцієнт форми профілю схилу (для випуклих схилів - 1,0 - 1,25, для ввігнутих 1,0-0,75); m- коефіцієнт розораності схилів (змінюється від одного до двох); c=7-30 - коефіцієнт, що залежить від ухилу і шорсткості; x- інтенсивність опадів (сніготанення), мм/хв.; K_L - коефіцієнт меліоративного впливу лісової смуги (рівний 1,2); G- коефіцієнт стоку.



Ширина стокорегулюючих лісових смуг в поєднанні їх з гідротехнічними спорудами розраховують за формулою

$$H = \frac{V_{\text{ст}} - V_{\text{пр}}}{v \cdot t \cdot k_v}, \quad (6.2)$$

Де H - ширина лісової смуги, м; $V_{\text{ст}}$ - об'єм поступаючого в смугу стоку, м^3 ; $V_{\text{пр}}$ - об'єм ставка в обвальній смузі, м^3 ; v - швидкість фільтрації води в лісосмузі, мм/хв; k_v - коефіцієнт що враховує збільшення водопоглинання і очищення стоку при створенні в смузі найпростіших гідротехнічних споруд (при розрахунках приймається 15 - 20); t - час добігання поверхневого стоку, хв.

Об'єм поступаючого в смугу поверхневого стоку $V_{\text{ст}}$ і об'єм ставка в обвальній смузі $V_{\text{пр}}$ обчислюють за формулами

$$V_{\text{ст}} = L \cdot T \cdot k \cdot i, \quad (6.3)$$

$$V_{\text{пр}} = \frac{h}{2i}, \quad (6.4)$$

де L - інтенсивність опадів, мм/хв; T - тривалість опадів, хв; k - коефіцієнт стоку; i - довжина прилеглого польового схилу, м; h - робоча висота земляного валу на нижньому краю лісової смуги, м (при крутизні до 3^0 робоча висота валу повинна складати 0,4-0,5 м, при $3 - 7^0$ - 0,5 - 0,6 м, більше 7^0 - 0,6 - 0,8 м); i - ухил.

Таблиця 6.14

Ширина стокорегулюючих лісових смуг при поєднанні їх з гідротехнічними спорудами

Крутизна схилу, град	Гідротехнічні споруди	Робоча висота валу, м	Ширина лісової смуги, м
до 3^0	Наораний вал - тераса або водонаправляючий вал в нижньому міжрядді або по нижній лісосмузі	0,4-0,5	11,5
$3-5^0$	Те ж	0,5-0,6	8,5
$5-7^0$	Вся канава або водонаправляючий вал в нижньому міжрядді лісової смуги	0,5-0,6	8,5
більше 7^0	Те ж	0,6 - 0,8	5,5

Стокорегулюючі лісові смуги є лінійними рубежами полів і закріплюють контурно-смужну просторову структуру території. Для забезпечення



нормальної роботи механізмів, при проведенні технологічних операцій радіуси кривизни лісосмуг повинні складати не менше 60 м.

6.9.3. Система захисних лісових насаджень на водозборах

Лісові насадження виконують протиерозійні і водоохоронні функції. Головними з них є:

1) попередження утворення поверхневого стоку з критичними швидкостями; 2) регулювання сніготанення та сніговідкладів; 3) покращення гідрологічного режиму рік; 4) запобігання ерозійних розмивів, зсувів та абразії берегів; 5) очистка поверхневого стоку від забруднюючих речовин (добрива, пестициди, продукти ерозії ґрунтів, шкідливі мікроорганізми).

Внаслідок кольпатууючої здатності лісової підстилки, зниження швидкості водного потоку під впливом деревно-чагарникової рослинності, в лісових насадженнях затримується в середньому від 6,0 до 90% завислих речовин. Ґрунти під лісовими насадженнями поглинають разом з водою від 40 до 80% розчинених в ній хімічних речовин (добрива, пестициди та ін).

Найбільший ґрунтозахисний ефект досягається при формуванні на водозборах закінченої системи захисних лісових насаджень. Роль поодиноких, розкиданих по території водозбору, або окремого господарства насаджень, незначна. Система захисних лісових насаджень – це створений в межах водозбору (басейну) комплекс взаємодіючих між собою лісових полос, і масивних насаджень, що забезпечують меліоративний ефект на території, що захищається, регулювання поверхневого стоку і зниження інтенсивності ерозійних процесів, захист водних об'єктів від забруднення.

Покрита лісом площа повинна рівномірно розподілятися по всьому водозбору (басейну), але з вищою концентрацією лісових насаджень вздовж берегів рік (водоймищ), а також в місцях проходження концентрованого поверхневого стоку (дно улоговин, балок, ярів).

Системи захисних лісових насаджень на водозборах формують з:

1) полезахисних стокорегулюючих, прияркових, прибалкових, прирічкових лісових смуг; 2) курганних і масивних насаджень на яро-балкових землях; 3) насаджень на корінних берегах річок; 4) витокових прируслових і дренажних насаджень в річкових доли-



нах. При створенні закінченої системи насаджень формуються стійкі та високопродуктивні лісоаграрні ландшафти.

Площа робочих лісових ділянок на водозборах повинна складати: в Степовій і в Лісостеповій зоні - 4-5%, на Поліссі - 2 - 3%, Передкарпатті - 3 - 4%. Загальна лісистість річкових басейнів повинна відповідати мінімально-необхідній водоохоронній лісистості: в Степовій зоні - 4%, Лісостепу - 19%, Поліссі - 35%, Прикарпатті - 25%.

Для встановлення площ робочих лісових ділянок проводять оцінку облаштованості існуючих і проектних на водозборі насаджень згідно методичних вказівок К.Л. Холуп'яка, "Влаштування протиерозійних лісових насаджень" М. Лісова промисловість, 1973р.

6.9.4. Раціональне розміщення системи лісових насаджень

Лісомеліоративні насадження відносяться до протиерозійних заходів постійної дії з тривалими строками окупності. Вони диференціюються за меліоруючими функціями і по місцю розміщення.

Лісові насадження протиерозійного комплексу повинні бути багатofункціональними. В районах з істотним шаром поверхневого стоку талих вод та інтенсивним снігоперенесенням їх, головним завданням є ефективний вплив на процеси формування поверхневого стоку, за рахунок позамежового впливу на напрямок і швидкість вітру, температуру повітря і ґрунту, динаміку снігового покриву, інтенсивність танення снігу. Одночасно вони забезпечують захист сільськогосподарських культур від суховійних вітрів.

Для регулювання поверхневого стоку на присітевих схилах, в залежності від довжини, улоговинності, гідрокліматичних та інших особливостей, застосовуються як основні так і додаткові водорегулюючі (стокорегулюючі) лісові смуги. Відстань між ними встановлюється з урахуванням їх позаграничного впливу на процеси формування поверхневого стоку талих вод на прилеглих полях, допустимих нерозмиваючих швидкостей водних потоків (для зябу), ступеня улоговинності схилу і форми його профілю, ухилу і шорсткості (нерівності) схилу, інтенсивності атмосферних опадів.

При визначенні густоти розміщення основних і додаткових водорегулюючих лісових смуг на присітевих схилах, необхідно враховувати також порядок і швидкість сніговітропотоків.

Границі стокорегулюючих лісових смуг повинні улаштуватися



таким чином, щоб ширина фронту горизонтального підходу стоку була максимальною для даних умов рельєфу і по своїй величині наближалася до їх загальної довжини. З коротких боків полів водорегулюючі лісові смуги необхідно розміщувати суворо перпендикулярно до горизонталей з застосуванням розпилювачів стоку.

На сильноулоговинних схилах з концентрованим поверхневим стоком і переважанням сніговітропотоків, які мають напрямок паралельний до горизонталей, доцільно застосовувати улоговинно-смугові (куртинні) лісові насадження спеціальної конструкції.

Для підвищення ефективності безпосереднього впливу лісових насаджень на поверхневий стік (за рахунок пониження його швидкості, розпилення та інфільтрації) вони повинні сполучатися з простішими протиерозійними гідротехнічними спорудами.

Лісові насадження в протиерозійному комплексі є довготерміновим меліорантом. Висока їх функціональна ефективність забезпечується: відповідним підбором дерев і чагарників, застосуванням найбільш доцільних схем змішування і розміщення в посадках; застосуванням спеціальних лісівницьких доглядів; збереженням захисної дії за рахунок своєчасного відтворення посадок в конкретних місцях.

Проектування захисних лісових насаджень повинно здійснюватися в складі проектів землеустрою з організації території.

Розміщення водорегулюючих лісових смуг. На території з вираженим рельєфом водорегулюючі лісові смуги застосовуються на водозбірних схилах у виді основних, додаткових і допоміжних. Основні водорегулюючі лісові смуги шириною 9-12 м розміщують по границях приводороздільного і присітевого фонду по горизонталях, з деяким їх спрямленням в місцях пересічення улоговин.

Додаткові водорегулюючі лісові смуги шириною 7-9 м на присітовому схилі застосовують у тих випадках, коли основна смуга такого ж призначення не забезпечує повного зарегулювання поверхневого стоку із водозбору, внаслідок чого проявляється розмивання ґрунту в нижній частині присітового схилу і на берегах гідрографічної мережі. Їх розміщують, як безпосередньо, вздовж бровки гідрографічної мережі (прибалочні) так і на деякій віддалі від неї, в межах площі присітового схилу, а при наявності сильного розмиву берегів сітки - безпосередньо вздовж її брівки.

Для посилення безпосередньої дії водорегулюючих лісових смуг на сконцентрований стік з водозбору, в їх склад, на робочих ділян-



ках, вводять додаткову кількість чагарників. На дрібноулоговинних схилах (при водозборі улоговин до 0,5 га) з невеликим мілкоструменямистим стоком на робочих ділянках в крайні рядки смуг вводяться до 25% низькорослих чагарників.

При наявності на схилах як дрібних, так і великих улоговин (площею до 1га), по яких проходить більш сконцентрований стік, на робочих ділянках в склад смуг вводяться до 50% чагарників, при змішуванні їх з деревними породами чистими рядами. На схилах з великими улоговинами (площею 1-3 га) з порівняно великим обсягом сконцентрованого стоку, лісові смуги на робочих ділянках створюють із одних щільних рядків чагарнику.

Водорегулюючі лісові смуги розміщують з урахуванням рельєфу водозборів, на основі розрахунків, поперек схилу (по контуру горизонталей) таким способом:

- паралельно-прямолінійно – на схилах з прямим поперечним профілем;
- паралельно-контурно-прямолінійно – на схилах збираючого і розсіваючого типу з рівномірною віддаленістю між горизонталями;
- паралельно-контурно – на схилах збираючого і розсіваючого типу з рівномірною відстанню між горизонталями;
- контурно-паралельно із спрямленням на улоговинах – з нерівномірною відстанню між горизонталями.

Проектування водорегулюючих лісових смуг здійснюється від водорозділу по схилу до брівки гідрографічної мережі. Водорегулюючі лісові смуги, при контурному їх розміщенні, повинні забезпечити:

- повне зарегулювання або безпечне скидання надлишку стоку заданої забезпеченості;
- ув'язки мережі (сітки) лісових смуг з іншими лінійними елементами організації території;
- конфігурацію полів і робочих ділянок, зручну для контурного обробітку ґрунту;
- ефективне сполучення лісових смуг з простішими гідротехнічними спорудами;
- сприятливі умови для використання ґрунтообробної, посівної і збиральної техніки шляхом спрямлення трас лісових смуг в місцях пересічення улоговин і видолинків.

Обґрунтування оптимальних параметрів систем водорегулюючих лісових насаджень приводиться в техно-робочому проекті протиеро-



зійних заходів в ув'язці з проектом землеустрою з організації території або в його рамках. Розміщення водорегулюючих лісових смуг та інших захисних лісових насаджень здійснюється одночасно з протиерозійною організацією території.

При проектуванні контурних водорегулюючих лісових смуг повинна забезпечуватися паралельність в їх розміщенні. При цьому контурність (кривизна) розміщення лісових смуг, якщо вони є направляючими лініями обробітку, повинна бути такою, щоб розпочавши обробіток від лісових смуг, радіус загонів на всій ділянці був не менше 60-70 метрів. При цьому допустимий повздовжній ухил і протяжність ділянок лісових смуг і загонів обробітку не повинні перевищувати цю величину.

Оптимальна ширина лісових смуг, як з водозатримуючими, так і водонаправляючими гідротехнічними спорудами диференційована за природними зонами і крутизною схилів. Відстань між рядами рекомендується: в Степу - 3 м, Лісостепу - 2,5 м, а в нижньому міжрядді, в якому улаштовується канава - 3м. В усіх випадках загальна ширина лісових смуг, включаючи верхню закрайку і гідротехнічну споруду (канава-основа валу), не повинні перевищувати 12 м.

6.10. Меліоративно-гідротехнічна система

Гідротехнічні споруди є заходом безпосереднього впливу на поверхневий стік і дозволяють набагато зменшити або взагалі припинити руйнуючу силу поверхневого стоку, затримавши частину води для поповнення запасів ґрунтової вологи, що непродуктивно витрачається в межах водозбору, а також використання її для формування врожаю сільськогосподарських культур та інших потреб.

На відміну від біологічних компонентів ґрунтоохоронного комплексу (лісосмуг, луків), гідротехнічні споруди не визивають меліоративного впливу на прилягаючі території і не дають побічної продукції. Тому на орних схилах їх застосовують в комплексі з біологічними компонентами.

При створенні ґрунтоохоронного комплексу застосовують наступні гідротехнічні споруди:

1. Водозатримуючі споруди:
 - вали-розсіювачі;
 - водонаправляючі вали;
 - вали-терраси;



- вали-канави.
- 2. Водоскидні споруди:
 - швидкотоки;
 - перепади;
 - водоскиди.
- 3. Донні споруди:
 - загати;
 - гілкова устилка.
- 4. Штучні водоймища:
 - лимани;
 - ставки.

6.10.1. Водозатримуючі споруди

Вали-розсіювачі - метою створення таких споруд є розсіювання сконцентрованого стоку дощових та талих вод, який може утворитися в певних умовах рельєфу. Їх створюють по дну ложбин, а також вздовж лісосмуг та доріг, розміщених під кутом до горизонталей.

На орних землях розпилювачі влаштовують з пологими відкосами (1:8), на залужених з більш крутими: верховий 1:5, низовий 1:3.

При крутизні схилу до 3^0 розсіювачі влаштовують з розрахунку 1 на 3га водозбірної площі, на більш крутих схилах - 1 на 2га водозбірної площі. Висота валка 0,3-0,5м, довжина 10-40 м в залежності від ширини ложбини, кут між валками $120-140^0$. Це так звані стріловидні вали-розсіювачі. Другим видом розсіювачів є земляні валки висотою 0,5...0,7 м, які розміщуються під кутом 45^0 до осі ложбини на віддалі 50... 100м один від одного для відводу поверхневого стоку на задернований берег ложбини, якщо такий є лише з однієї сторони. Вали-розсіювачі споруджують плантажними плугами або звичайними навісними плугами, у яких залишені лише 2 середніх корпуси, при чому один з корпусів з нормальним відвалом, а другий - з подовженим. Розсіювачі стоку залужують багаторічними травами.

Водонаправляючі вали на відміну від розсіюючих виконують функцію напрямку поверхневого стоку до водоскидних споруд (залужені водостоки, швидкотоки та ін.), які відводять його до місць накопичення в штучних водоймищах або в гідрографічну сітку. Споруджують такі вали трикутними в профілі, висотою 0,5...0,8м з



закладенням відкосів: верхнього 1:3, низового 1:2,5 і суміщають його зі стокорегулюючою лісосмугою. Довжина валу залежить від умов рельєфу і коливається в межах від 30 до 50 м. Створюється він за допомогою неодноразового проходу плуга.

Вали-терраси є найбільш ефективними гідротехнічними спорудами для скиду частини нерегульованого стоку. Вони підвищують снігозапаси на 7- 26%, скорочують стік талих вод на 65-95% і змив ґрунту на 95-99%. Їх проєктують на довгих схилах крутизною 3-7⁰ вздовж горизонталей, паралельно один одному.

За призначенням вали-терраси можуть бути водозатримуючими і водовідвідними. Перші розміщують строго по горизонталях місцевості, другі – з деяким відхиленням від горизонталей. По профілю поперечного перерізу можуть бути з усіма оброблювальними відкосами і з постійно залуженим крутим сухим відкосом. За способом будівництва бувають наорні і насипні. Горизонтальні вали-терраси служать для максимального затримання стоку в степовій та лісостеповій зонах.

Водовідвідні вали-терраси застосовують в лісовій зоні для часткового затримання стоку з безпечним скидом незарегульованої її частини.

Висота валів-террас визначається з врахуванням допустимої глибини затоплення сільськогосподарських культур в період проходження стоку, але не більше 0,6м.

$$h_b = K_{\phi} \cdot t, \quad (6.5)$$

де K_{ϕ} - середня швидкість фільтрації в період затоплення, м/добу; t - допустима тривалість затоплення, діб.

Відстань між валами-террасами розраховується з умови затримання об'єму стоку розрахункової забезпеченості

$$L = \frac{W \cdot 1000}{k \cdot h_0}, \quad (6.6)$$

де W - водозатримуюча здатність вала-терраси (приймається рівна об'єму ставочка, утвореного одним погонним метром вала-терраси), м³; h_0 - шар стоку розрахункової забезпеченості, мм; k - коефіцієнт, що враховує зменшення шару стоку за рахунок агротехнічних, лісомеліоративних та інших заходів.

$$k = \frac{h_0 - h_3}{h_0}, \quad (6.7)$$



де h_3 - шар стоку, що затримується заходом. Для умов України ця відстань становить 108 м.

Вали-терраси з всіма оброблювальними відкосами споруджуються на схилах крутизною до 4^0 , на більш крутих - сухий відкіс відводиться під постійне залуження. Закладення відкосів, якщо вони обробляються становить 1:10-1:12.

Для будівництва валів-терас можуть використовуватись навісні плуги, бульдозери, грейдери, скрепери.

Горизонтальні та водовідні вали-терраси висотою до 0,5м найбільш доцільно формувати наорним способом. Технологічний процес формування валів-террас зводиться до наступного: перенесення проектних трас на місцевість, закріплення їх кілочками і проорювання плугом по осі вала, підсипка впадин і зрізка нерівностей на ширині основи майбутнього вала по ширині його траси, формування вала плугом.

Задачі експлуатації валів-террас на оранці: підтримання встановленого проектом профілю валів, збереження рослинного покриву на залужених водостоках, розчистка виходів на водостоки, очистка ставочків від можливих наносів, своєчасне проведення ремонтних робіт.

Зразу ж після будівництва валів-террас в зоні виямок необхідно внести органо-мінеральні добрива. На затеррасованих полях можна вирощувати всі сільськогосподарські культури. В якості додаткового агротехнічного заходу в ставочках можна проводити щілювання.

Вали-канави використовують на схилах з крутизною до 10^0 як самостійні споруди, так і для підсилення стокорегуючих лісосмуг. Розміщують за напрямком горизонталей, суміщаючи їх з лісосмугами, дорогами, межами полів.

На орних землях вали-канави проектують на довгих і крутих схилах, коли інші заходи регулювання поверхневого стоку не забезпечують досягнення нерозмиваючих швидкостей току води. Відстань між валами-канавами розраховується, а для умов України на схилах до 7^0 становить 108м, більше 7^0 - 50м. На ділянках між валами-канавами застосовують агротехнічні заходи регулювання поверхневого стоку.

Водозатримуючі вали-канави складаються з тіла вала і канави. Висота вала 0,5-0,8м, ширина в основі до 1,5м, на гребені до 0,6м.



Закладення відкосів 1:3. Канаву глибиною 0,8-1,0м розміщують зі сторони підходу стоку на відстані 0,5м від вала.

Канаву заповнюють фільтруючим матеріалом (щебінь, солома, хмиз, рослинні залишки від догляду за лісосмугами...). Водозатримуючі вали-канави споруджують роторними екскаваторами - канавокопачами, плугами-канавокопачами та плантажними плугами.

6.10.2. Водоскидні споруди

Водоскидні споруди створюють по окремо розроблених проектах для безпечного скиду незарегульованого поверхневого стоку на дно яру. До них відносяться:

- швидкотоки;
- перепади;
- водоскиди.

Тип та конструкцію споруд визначають, виходячи з причин та особливостей розвитку лінійної ерозії, розмірів та форми водозбору, геологічних умов місцевості, наявності місцевих будівельних матеріалів.

Швидкотоки будують із залізобетонних лотків заводського виготовлення для закріплення ярів із великими перепадами в вершині (10 м і більше). Для лотка-швидкотока зрізають наклонне ложе, крутизною 25-27°. Частини скидної споруди не повинні мати під собою насипного ґрунту.

Перепади створюють при глибині обрива в вершині яра більше 2 м. Являють собою ряд вертикальних стінок, які чергуються з горизонтальними площадками, на кожній з яких розміщується водобійний колодязь. Висота сходинок 0,5-1,5 м. Ступінчаті перепади використовують при витратах води більше 5м³/с.

Водоскиди створюють в вершинах ярів для скидання води на водобій, який забезпечує гасіння енергії падаючого потоку води. Нижче водобою по руслу влаштовують кам'яну накидку і висаджують верболіз для захисту русла від розливу.

6.10.3. Донні споруди

Донні споруди влаштовують з метою припинення розмиву дна і очистки поверхневого стоку від завислих у воді частинок.

Гілкова устилка - найбільш простий захід укріплення дна ярів. Живі вербові гілкикладають на ґрунт тонкими кінцями, починаю-



чи від витоку вгору по дну яру, шаром 0,3...0,5м. Шар гілок через кожні 1,5 - 2,0м по довжині притискають жердками, які прикріплюють до вбитих в землю живих вербових кілків. Кілки та частина живих гілок проростають і надійно закріплюють дно яру. Після замулення гілки при необхідностікладають повторно.

Загати: тинові, кам'яні, дерев'яні – поперек яру вбивають ряд паль, перед якими один на одинкладають дерев'яний брус або дошки. Нижній брус (дошку) закріплюють в дно, а кінці їх закопують у відкоси яру. Висота загат 1,0- 1,2м. Дно яру на відстані 3...4 м після загати вистилають камінням.

6.10.4. Штучні водоймища

Водоймища-регулятори - затримуючи та акумулюючи стік та-лих та дощових вод, вони запобігають росту ярів, розмиву їх дна, значно знижують винос частинок еродованого ґрунту і поглинутих ними добрив та пестицидів в водні об'єкти. За рахунок седиментації взмулених речовин, біологічних та фізико-хімічних процесів самоочищення води, вміст мулистих частинок в воді знижується на 55%, нітратного азоту на 15-26%, аміачного азоту на 30-35%, фосфору на 16...45%.

Водоймища-регулятори можуть використовуватись для зрошення, розведення риби та в рекреаційних цілях.

6.10.5. Умови використання споруд, їх розрахунок та конструкція

Для обґрунтування надійності і безпеки гідротехнічних споруд повинні виконуватися розрахунки гідравлічного, фільтраційного і температурного режимів, а також розрахунки напружено-деформованого стану системи "споруда-основа" на основі застосування сучасних чисельних методів механіки суцільного середовища з урахуванням реальних властивостей матеріалів і порід основ, а також конструкції фундаментів.

Основні технічні рішення, що визначають надійність і безпеку гідротехнічних споруд класів (підкласів), наслідків (відповідальності) СС3 і СС2-1, поряд з розрахунками, повинні обґрунтовуватися науково-дослідними, експериментальними роботами, результати яких слід приводити в складі проектної документації.



Розрахунки конструкцій і споруд, як правило, потрібно виконувати з урахуванням нелінійних і непружних деформацій, впливу тріщин і неоднорідності матеріалів, зміни фізико-механічних характеристик будівельних матеріалів та ґрунтів основи в часі, поетапності зведення і навантаження споруд.

Забезпечення надійності і безпеки гідротехнічних споруд повинно обґрунтовуватись за результатами розрахунків методом граничних станів їх міцності (у тому числі фільтраційної), стійкості, деформацій і зміщень. Такі розрахунки слід виконувати за двома групами граничних станів:

- ✓ за першою (втрата несучої здатності і (або) повна непридатність споруд, їх конструкцій основ до експлуатації) – розрахунки загальної міцності і стійкості системи "споруда-основа", фільтраційної міцності основ і ґрунтових споруд, міцності окремих елементів споруд, руйнування яких приводить до припинення експлуатації споруд; розрахунки переміщень конструкцій, від яких залежить міцність або стійкість споруд в цілому;

- ✓ за другою (непридатність до нормальної експлуатації) – розрахунки місцевої, фільтраційної міцності основ і споруд, переміщень і деформацій, утворення або розкриття тріщин та будівельних швів; розрахунки міцності окремих елементів споруд, які не відносяться до розрахунків за граничними станами першої групи.

При розрахунках гідротехнічних споруд, їх конструкцій і основ, необхідно дотримуватися умови, яка забезпечує недопущення настання граничних станів: С.12ДБНВ.2.4-3:2010.

При розрахунку стійкості природних схилів значення необхідно приймати як для споруд, що можуть прийти в непридатний для експлуатації стан у випадку руйнування схилу.

6.10.6. Розміщення споруд на місцевості

При проектуванні, будівництві та експлуатації гідротехнічних споруд необхідно виконувати вимоги законодавства України та нормативних документів у галузі гідротехнічного будівництва, "Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд".

За умов належної експлуатації гідротехнічних споруд основні вимоги до них повинні виконуватись протягом обґрунтованого строку служби споруд з урахуванням передбачуваних навантажень



та впливів на них згідно з ДБН В.1.2-2. Основними вимогами до гідротехнічних споруд є:

- забезпечення міцності та стійкості згідно з ДБН В. 1.2-6;
- забезпечення пожежної безпеки згідно з ДБН В. 1.2-7, ДБН В. 1.1-7, техногенної безпеки та інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) згідно з ДБН В.1.2-4 і ДСТУ Б А.2.2-7;
- забезпечення безпеки життя і здоров'я людини та захисту навколишнього природного середовища згідно з ДБН В.1.2-8, ДБН А.2.2-1, ДБН В.1.2-4 та ДСТУ Б А.2.2-7;
- забезпечення безпеки експлуатації з виключенням ризиків нещасних випадків згідно з ДБН В.1.2-9;
- захист від шуму згідно з ДБН В. 1.2-10;
- економія енергії, водних ресурсів згідно з ДБН В. 1.2-11.

При проектуванні, будівництві та експлуатації гідротехнічних споруд необхідно дотримуватися вимог міцності та стійкості, наведених в ДБН В. 1.2-6. Навантаження на гідротехнічну споруду під час будівництва та її експлуатації не повинне призводити до руйнування її в цілому чи окремих її частин і деформації, більшої за ту, що допускається будівельними нормами.

При проектуванні, будівництві та експлуатації гідротехнічних споруд необхідно дотримуватися вимог пожежної безпеки згідно з ДБН В. 1.2-7, техногенної безпеки та інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) згідно з ДБН В.1.2-4; збереження несучої здатності конструкцій гідротехнічних споруд протягом визначеного часу; обмеження поширення вогню та диму в гідротехнічній споруді (будівлях ГЕС, ГАЕС, насосних станціях та інших) на інші сусідні споруди і прилеглі території; забезпечення, при виникненні небезпеки, евакуації людей із споруди або їх рятування іншим способом; забезпечення безпеки рятувальних команд.

При проектуванні, будівництві та експлуатації гідротехнічних споруд необхідно дотримуватися вимог безпеки життя і здоров'я людини. Гідротехнічні споруди повинні відповідати вимогам законодавства України з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру та ДБН В. 1.2-4, охорони здоров'я людей та навколишнього природного середовища та ДБН В. 1.2-8.



При проектуванні, будівництві та експлуатації гідротехнічних споруд необхідно дотримуватися вимог захисту від шуму та ДБН В.1.2-10. Рівень шуму та вібрації у гідротехнічних спорудах від роботи технологічного обладнання не повинен перевищувати встановлених норм.

При проектуванні, будівництві та експлуатації гідротехнічних споруд, необхідно дотримуватися вимог економії енергії та ДБН В.1.2-11. Під час зведення гідротехнічної споруди та її експлуатації слід забезпечити ефективне використання енергії з урахуванням кліматичних умов.

6.11. Польова гідрографічна мережа

Польова гідрографічна мережа - це система природних і штучних заходів у полях сівозмін, щодо безпечного відведення, скидання та утримання або транспортування (переміщення) стоків талих і дощових вод. Її створюють за індивідуальними проектами в місцях, визначених у проектах землеустрою з контурно-меліоративною організацією території. Вона передбачає проектування й створення на орних землях, на масивах багаторічних насаджень та кормових угідь, водорегулювальних земляних валів різних типів, системи полезахисних лісосмуг та інших захисних лісонасаджень, комплексу гідротехнічних протиерозійних споруд, включаючи залужені улоговини, струмки по днищах балок, річки та інші природні водні джерела, що є складовими гідрографічної мережі. За допомогою запроектованих і створених складових польової гідрографічної мережі (вали-тераси різних типів, водорегулювальні лісосмуги та інші захисні лісонасадження) водозбірну площу в сільськогосподарських ландшафтах розбивають на малі водозбори. Це сприяє зниженню швидкості стоку талих і дощових вод та переведенню їх у підгрунтові підвищення вологості ґрунту протягом року, а також безпечному відведенню і скиданню надлишку водних стоків через природні та штучно створені залужені водостоки й водоскидні споруди в річки, стави та озера і запобіганню або зменшенню їх замулення та забруднення продуктами ерозії, затриманням твердого стоку в межах водозбору.

6.12. Снігозатримання та регулювання танення снігу

Снігозатримання і регулювання танення снігу ефективний захід по захисту ґрунтів від вітрової ерозії в зимовий період та проти во-



дної ерозії весною, а також щодо затримання талого стоку і нагромадження вологи в ґрунті, що сприяє формуванню високих урожаїв. За відсутності снігового покриву або при його недостатній висоті зростає небезпека вимерзання озимих культур, оголюється ґрунтовий покрив, який при сильних вітрах руйнується, видувається, виникають пилові бурі, що переносять дрібнозем на великі відстані.

Залежно від виду атмосферних опадів, рік поділяється на два періоди: перший, протягом якого поряд із рідкими випадають і тверді опади (сніг), вважається холодним, а другий, коли переважають рідкі опади, теплим. Для території України холодний період відповідає часу з грудня по березень. Тривалість його коливається в широких межах від 120-130 днів на північному сході до 110 на заході й до 55-75 на крайньому південному заході. Із річної кількості опадів на холодний період припадає 20-25, а на теплий 75-80% річної суми опадів. За холодний період кількість опадів становить на переважній частині України 125-155мм, зростаючи до 200 на заході, а в Карпатах – до 400мм і більше.

Строки утворення стійкого снігового покриву, як і строки його появи, рік у рік значно коливаються. Бувають роки, коли стійкий сніговий покрив утворюється на місяць-півтора раніше від середніх дат. У той же час спостерігалися зміни, коли стійкий сніговий покрив не утворювався взагалі.

Характер залягання снігового покриву безпосередньо залежить від місцевих умов. Різниця у його висотах на захищених і відкритих місцевостях тим більша, чим вища місцевість. Як і інші метеорологічні фактори, висота снігового покриву також коливається рік у рік.

Ефективним заходом щодо затримання снігу є створення системи полезахисних лісосмуг (у Лісостепу 2-2,5, а в Степу 3-4% площі орних земель) продувної або ажурної конструкції, сімба куліс із високостеблих культур по пару, зябу та озимих культурах, проведення безполицевого обробітку ґрунту із залишенням на поверхні післяжнивних решток, що сприяє рівномірному розподілу смуг на полях.

Затримують сніг і регулюють його танення також за допомогою кліткування снігової поверхні снігорозорювачами, спочатку проходячи ними вздовж схилу через 8-12, а потім упоперек, через 6-8м. Це значною мірою зменшує поверхневий стік, водну та вітрову еро-



зії, сприяє вбиранню ґрунтом частини зимових опадів. Із метою регулювання танення снігу застосовують і методи смугового затемнення снігової поверхні. При цьому на затемнених смугах під дією сонячних променів сніг тоне активніше, а під незатемненими відбувається процес поглинання стоку, що помітно зменшує площинну ерозію.

6.13. Комплекс основних протиерозійних заходів на схилових землях

Виходячи з вищеперерахованих і охарактеризованих елементів і систем ґрунтозахисного контурно-меліоративного землеробства можна запропонувати комплекс основних протиерозійних заходів на схилових землях (табл. 6.15).

6.14. Система технічного забезпечення ґрунтозахисного контурно-меліоративного землеробства

Для проведення польових робіт, пов'язаних із застосуванням ґрунтозахисного контурно-меліоративного землеробства потрібні спеціальні машини та знаряддя, які умовно можна поділити на:

- ✓ машини для створення спеціальних перешкод на шляху потоку води;
- ✓ машини для виконання культуртехнічних робіт (засипка промоїн, ярів);
- ✓ машини для затримки або прискорення сніготанення;
- ✓ машини для спеціального обробітку ґрунту (щільювання, безвідвальний обробіток);
- ✓ машини для підвищення фільтраційних властивостей ґрунту;
- ✓ машини для більш ефективного використання мінеральних добрив;
- ✓ машини для посіву культур на схилах;
- ✓ машини для ущільнення ґрунту на схилах;
- ✓ машини для роботи в умовах непрямолінійного руху з малими радіусами кривизни.

Таблиця 6.15

Комплекс основних протиерозійних заходів на орних схилах (Методичні вказівки...1989 р)

Характеристика схилів			Рекомендації по	
форма поперечного профілю схилу	крутизна в град.	грунт	розміщення напрямляючих меж полів	методичними та протиерозійними заходами
1	2	3	4	5
Схил будь якої форми	<1	Дерново-слабо- і середньопідзолені глинисто-піщані	Прямолінійно	Внесення кальцієвмісних речовин
Те саме	<1	Дерново-карбонатні	Прямолінійно	-
Ввігнуті, ввігнута-опуклі	<3	Бурувато-сірий опідзолений	Криволінійно, поперек схилу	-
Прямий	>3	Те саме	Те саме	Щілювання, кротування, вали-тераси
	<3	Світло-сірі і сірі опідзолені вологі	Прямолінійно, поперек схилу	Куліси, щілювання, внесення кальцієвмісних речовин
	>3	Те саме	Прямолінійно, поперек схилу	Смугове розміщення сільськогосподарських культур, щілювання, внесення кальцієвмісних речовин
Ввігнуті, ввігнута-опуклі	<3	Світло-сірі і сірі лісові вологі	Криволінійно, поперек схилу	Куліси, щілювання, внесення кальцієвмісних речовин
	>3	Те саме	Те саме	Смугове розміщення сільськогосподарських культур, щілювання, внесення кальцієвмісних речовин
Прямий	<3	Світло-сірі опідзолені контактно-вугиговані	Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Щілювання, внесення кальцієвмісних речовин
	>3	Те саме	Те саме	Смугове розміщення сільськогосподарських культур, щілювання, внесення кальцієвмісних речовин



Продовження таблиці 6.15

Опуклий і опукло-ввігнутий	<3	Те саме		Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Щілювання, внесення кальцієвмісних речовин
	>3	Те саме		Те саме	Смугове розміщення сільськогосподарських культур, щілювання, внесення кальцієвмісних речовин
Прямі	<3	Світло-сірі і сірі опідзолені глибинно-глевові - меліоровані		Прямолінійно, поперек схилу	Внесення кальцієвмісних речовин
		-немеліоровані		Те саме	Осушування і хімічна меліорація
	>3	-меліоровані		Прямолінійно, поперек схилу	Внесення кальцієвмісних речовин
Опуклі	<3	-немеліоровані		Те саме	Осушування і хімічна меліорація
		-меліоровані		Криволінійно, поперек схилу	Внесення кальцієвмісних речовин
	>3	-немеліоровані		Те саме	Осушування і хімічна меліорація
Прямі	<3	Світло-сірі і сірі опідзолені поверхнево оглеєні (немеліоровані, меліоровані)		Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Внесення кальцієвмісних речовин, відкрите крошілювання
	<3	Те саме		Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Те саме
Прямі	<3	Сірі опідзолені контактні-глеєві		Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Смугове розміщення сільськогосподарських культур, щілювання, внесення кальцієвмісних речовин
	<3	Те саме		Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Те саме



Продовження таблиці 6.15

Прямі	<3	Темно-сірі і чорноземні опідзолені вологі	Прямолінійно, поперек схилу	Внесення кальцієвмісних речовин
Опуклі і вигнуті	<3	Те саме	Криволінійно, поперек схилу	Те саме
Прямі	<3	Те саме	Прямолінійно, поперек схилу	Смугове розміщення сільськогоспо- дарських культур, шліювання, вне- сення кальцієвмісних речовин
Вигнуті і опуклі	<3	Те саме	Криволінійно, поперек схилу	Те саме
Прямі	<3	Темно-сірі і чорноземні опідзолені контактно- вишугувані	Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Внесення кальцієвмісних речовин, шліювання або глибоке рихлення
Опуклі	<3	Те саме	Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Те саме
Прямі	<3	Те саме	Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Смугове розміщення сільськогоспо- дарських культур, шліювання, вне- сення кальцієвмісних речовин
Опуклі і вигнуті	<3	Те саме	Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Те саме
Прямі	<3	Темно-сірі і чорноземні опідзолені глибоко- вишугувані	Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Внесення кальцієвмісних речовин, осушувальна меліорація і глибоке рихлення або кротування
Опуклі і вигнуті	<3	Те саме	Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Внесення кальцієвмісних речовин, осушувальна меліорація і глибоке рихлення або кротування
Прямі	<3	Те саме	Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Смугове розміщення сільськогоспо- дарських культур, кротування, вне- сення кальцієвмісних речовин

Опуклі і ввігнуті	<3	Те саме	Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Те саме
Прямі	<3	Темно-сірі і чорноземні поверхнево-глейоваті	Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Внесення кальцієвмісних речовин, осушувальна меліорація і глибоке рихлення
Опуклі	<3	Те саме	Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Те саме
Прямі	<3	Те саме	Прямолінійно, поперек схилу	Смугове розміщення сільськогосподарських культур, шліфування, внесення кальцієвмісних речовин, осушувальна меліорація
Опуклі	<3	Те саме	Криволінійно, поперек схилу	Те саме
Прямі	<3	Чорноземні реградовані і типово вологі	Прямолінійно, поперек схилу	-
Опуклі і ввігнуті	<3	Те саме	Криволінійно, поперек схилу	-
Прямі	<3	Те саме	Прямолінійно, поперек схилу	Вали-тераси, смугове розміщення сільськогосподарських культур, кро-тошліфування і інші вологозакони-чуючі прийоми
Опуклі і ввігнуті	>3	Те саме	Криволінійно, поперек схилу	Те саме
Прямі	<3	Чорноземні вилугувані і типові глибоко-глейоваті	Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Внесення кальцієвмісних речовин, кро-тування
Опуклі і ввігнуті	<3	Те саме	Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Те саме



Продовження таблиці 6.15

Прямі	>3	Те саме	Прямолінійно, під кутом до напрямку схилу	Смугове розміщення сільськогосподарських культур, кропотливі, внесення кальцієвмісних речовин
Опуклі і ввігнуті	>3	Те саме	Криволінійно, під кутом до напрямку схилу	Те саме
Прямі	<3	Чорноземі скелетні	Прямолінійно, поперек схилу	Щільювання
Опуклі і ввігнуті	<3	Те саме	Криволінійно, поперек схилу	Те саме
Прямі	>3	Те саме	Прямолінійно, поперек схилу	Смугове розміщення сільськогосподарських культур, щільювання
Опуклі і ввігнуті	>3	Те саме	Криволінійно, поперек схилу	Те саме



Контрольні запитання

1. Елементи та системи ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.
2. Суть ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур.
3. Причини відмови від проектування прямолінійних елементів організації території.
4. Суть контурної організації території.
5. Що забезпечує контурна організація території?
6. Класифікація типів схилів.
7. Поняття про лінійні рубежі.
8. Тип, вид та різновидність схилів.
9. «Простий» і «складний» схили.
10. Форми схилів у профілях та їх зображення на топографічних планах.
11. Морфологічна характеристика схилів.
12. Особливості структури посівних площ на схилових землях.
13. Рекомендована структура посівних площ для першої та другої еколого – технологічних груп.
14. Особливості сівозмін в ґрунтозахисній контурно-меліоративній системі землеробства.
15. Сівозміни в різних еколого – технологічних групах.
16. Поняття про ґрунтозахисні сівозміни.
17. Ґрунтозахисна ефективність сільськогосподарських культур.
18. Ґрунтозахисні сівозміни в різних ґрунтово-кліматичних зонах та різних напрямків спеціалізації.
19. Розміщення меж полів з ув'язкою з рельєфними умовами.
20. Рекомендована ширина полів на схилах.
21. Розміщення сільськогосподарських культур смугами.
22. Класифікація смуг.
23. Орієнтовні схеми чергування сільськогосподарських культур в смугах.
24. Ґрунтозахисний ефект чергування культур смугами.
25. Ширина смуг.
26. Особливості системи обробітку на схилових землях.
27. Напрями розвитку системи обробітку на схилах.
28. Рекомендована довжина проходів при обробітку ґрунту на схилах.



29. *Обробіток ґрунту на землях різних еколого – технологічних груп.*
30. *Безвідвальний обробіток ґрунту: його переваги та недоліки.*
31. *Технології безвідвального обробітку ґрунту.*
32. *Чизельний обробіток ґрунту.*
33. *Мілкий зяблевий обробіток ґрунту.*
34. *Нульовий обробіток ґрунту.*
35. *Різноглибокий обробіток ґрунту.*
36. *Мінімальний обробіток ґрунту та напрямки мінімалізації обробітку.*
37. *Критерії мінімалізації обробітку ґрунту.*
38. *Зони ефективності мінімального обробітку ґрунту в Україні.*
39. *Спеціальні агротехнічні заходи при обробітку ґрунту.*
40. *Щілювання ґрунту та його характеристика.*
41. *Глибоке рихлення та умови його використання.*
42. *Кротування та його характеристика.*
43. *Створення водозатримувального мікрорельєфу на схилових землях.*
44. *Обвалування полів та умови його застосування.*
45. *Перехресне борознування на схилових орних землях.*
46. *Лункування території землекористування на схилах.*
47. *Особливості системи удобрення сільськогосподарських культур в ґрунтозахисній контурно-меліоративній системі землеробства.*
48. *Необхідність та доцільність проведення протруювання насіння.*
49. *Сучасні препарати для захисту рослин.*
50. *Шляхи зменшення забруднення ґрунтів засобами захисту рослин.*
51. *Екологічні аспекти застосування засобів захисту рослин на схилових землях.*
52. *Захисна роль рослин та їх решток.*
53. *Мульчування ґрунту та його роль.*
54. *Прискорене залуження еродованих та деградованих земель.*
55. *Раціональне використання природних кормових угідь на схилах.*
56. *Лісомеліоративна система на схилових землях.*
57. *Функції лісомеліоративної системи.*
58. *Класифікація лісових насаджень на схилах та їх функції.*
59. *Полезахисні та стокорегулюючі лісосмуги. Їх функції, розрахунок та конструкція.*
60. *Система захисних лісових насаджень на водозборах.*
61. *Раціональне розміщення системи лісових насаджень на схилах.*



62. Функції меліоративно – гідротехнічної системи на схилових землях.

63. Класифікація ґрунтоохоронних гідротехнічних споруд.

64. Умови використання, розрахунок та конструкція ґрунтоохоронних гідротехнічних споруд.

65. Розміщення гідротехнічних споруд на місцевості.

66. Польова гідротехнічна мережа на схилах.

67. Снігозатримання та регулювання танення снігу.

68. Комплекс основних протиерозійних заходів на схилових землях.

69. Система технічного забезпечення ґрунтозахисного контурно-меліоративного землеробства.





7. РОЗМІЩЕННЯ ТА ЗАКРІПЛЕННЯ ЛІНІЙНИХ РУБЕЖІВ

Основою контурно-меліоративної організації території є диференційоване розмежування земельних угідь згідно з її ґрунтово-ландшафтними умовами. Диференціацію, або групування, земель за типом використання здійснюють залежно від величини водозбірної площі, крутості та довжини схилів. Виділяють ЕТГ і підгрупи орних земель, визначають та розміщують масиви й поля сівозмін, ділянки постійного залуження, площі під багаторічні насадження і природні кормові угіддя. Якщо потрібно знизити швидкість стоку талих та дощових вод за рахунок скорочення довжини схилу й ретельнішого врахування принципів ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території, характеру поперечного і поздовжнього профілів схилу, допустимих параметрів відхилення межі ділянок та лінійних елементів від горизонталей місцевості, проводять внутрішньопольову організацію території, визначають робочі та технологічні ділянки в середині полів. Це також стосується масивів садів і пасовищ та інших відкритих земельних ділянок.

Лінійні рубежі контурно-меліоративної організації території розміщують уперек схилів у напрямку, наближеному до горизонталей місцевості. Загальний напрямок контурного обробітку і розміщення рядків культур у напрямку горизонталей залежить від розташування полів, кварталів садів на схилах, форми рельєфу та крутості схилів. Контурні рубежі фіксують на місцевості засобами постійного впорядкування території (валами різних типів, лісосмугами, буферними смугами з багаторічних трав). При цьому враховують існуючу гідрографічну мережу, яка виконує функції водостоків, щодо безпечного скидання надлишку талих і зливових вод (залужені улоговини, днища балок, річки, стави, водойми, озера).

У Степовій і Лісостеповій зонах, де мають місце водна й вітрова ерозії ґрунтів, на землях першої та другої ЕТГ перевагу віддають захисту земель від водної ерозії, тому поздовжні боки полів і лісосмуг у них (навіть на землях підгрупи І-б) розміщують уперек схилів, по контуру. Заходи, проти вітрової ерозії, посилюють ґрунтозахисним обробітком із залишенням на поверхні рослинних решток, створенням буферних смуг із багаторічних трав та куліс уперек основного напрямку шкідливих вітрів.



Контурно-меліоративна організація території забезпечує підвищення захисних функцій існуючих сільськогосподарських ландшафтів по водозбірних басейнах в межах землекористування у взаємодії з існуючими елементами організації території на водозбірних площах прилеглих землекористувань. Така організація території є одним із найважливіших протиерозійних заходів постійної дії, яка дає змогу зберегти до 50% ґрунту й зумовлює здійснення всіх технологічних операцій упоперек схилу, або по контуру.

Закріплення на місцевості контурної організації території. У комплексі розбивочних робіт закріплюють проектні лінії межовими знаками встановленого зразка. Постійні знаки встановлюють тільки на початку і в кінці проектних ліній у місцях імовірного їх довгострокового зберігання. Криволінійні місця проектних ліній закріплюють тимчасовими знаками на період виконання комплексу робіт, щодо їх виносу і закріплення.

Лінійні рубежі (захисні лісосмуги, вали-тераси, вали-дороги, буферні смуги з багаторічних трав) відмежовують у природі на їх запроєктовану ширину, проорюванням борозни з верхнього боку по схилу і наорюванням валика трьома проходами вскладок плужними агрегатами з нижнього боку.

Лінійні елементи проекту контурно – меліоративної організації території виносять у природу в повному обсязі впродовж календарного року. Контурні межі виносять інструментальними методами згідно з спеціальною нормативно – технічною документацією.

Для розробки робочих проектів на будівництво гідротехнічних протиерозійних споруд, створення захисних лісових насаджень по лінійних рубежах створюють тимчасові буферні смуги з багаторічних трав.

Постійні і тимчасові буферні смуги на місці запроєктованих лінійних рубежів створюють у період перенесення проектів у природу. Землі, зайняті під буферні смуги, виключають із складу ріллі і переводять для створення сіножатей. Після проведення проектних заходів їх переносять до складу відповідних угідь згідно з їх класифікацією, визначеною земельно – кадастровою документацією.

Тимчасові буферні смуги є осью ліній при здійсненні топографічних зйомок для розробки робочих проектів будівництва гідротехнічних, протиерозійних споруд. Місцезнаходження лінійних елементів у природі може уточнюватися і незначною мірою змінюва-



тися під час проектування та будівництва протиерозійних гідротехнічних споруд.

Контрольні запитання

1. *Поняття про лінійні рубежі.*
2. *Розміщення лінійних рубежів на місцевості.*
3. *Лінійні рубежі в різних еколого-технологічних групах земель.*
4. *Відмежування лінійних рубежів.*
5. *Винесення лінійних рубежів в натуру.*
6. *Закріплення лінійних рубежів на місцевості.*





8. ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТУ ГРУНТОЗАХИСНОЇ КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

8.1. Підготовча стадія при впровадженні проекту

Перенесенню проекту в натуру передують підготовча стадія - складення розбивного креслення. На креслення наносяться необхідні пункти геодезичної основи, система геодезичної прив'язки та контролю місцезнаходження лінійного елемента, порядок руху при виконанні польових геодезичних робіт, місця встановлення межових знаків, інша необхідна інформація. У землевпорядній практиці застосовується, як правило, графічний спосіб визначення вихідних даних для перенесення проектів в натуру, рідше - аналітичний або змішаний способи. Елементи контурно-меліоративної організації території переносяться в натуру методом вимірювань за допомогою мірної стрічки, теодоліта та мірної стрічки, мензули.

8.2. Перенесення проекту в натуру

Проекти внутрігосподарського землевпорядкування з контурно-меліоративною організацією території (КМОТ) виносяться в натуру після затвердження їх у визначеному порядку. Перенесення проекту в натуру здійснюється шляхом виконання геодезичних робіт на місцевості з метою визначення планового (висотного) положення характерних точок згідно з кресленням проекту. Точність винесення в натуру проектних рішень прямо пропорційна точності плану і точності геодезичних робіт, що виконуються під час розбивних робіт. Геодезичні методи і прийоми забезпечують достатню точність перенесення лінійних елементів проекту на місцевість.

В умовах відкритої місцевості і спокійного рельєфу роботи виконуються за допомогою лише мірної стрічки. Для цього створюється мережа прямих ліній, які спираються на опорні точки. Тут будь-яка пряма чи ламана лінія повинна спиратися на дві і більше твердих точок геодезичної основи. Поворотні точки, точки криволінійних контурів переносяться в натуру шляхом побудови перпендикулярів (вимірів) не повинні перевищувати 100 метрів, якщо масштаб 1:10000 і 200 метрів, якщо масштаб 1:25000. Перпендикуляри встановлюють за допомогою екера. Якщо виконавець досвідчений, перпендикуляри завдовжки до 20 метрів можуть встановлюватись окомірно.

В умовах закритої або перетятої місцевості проектні лінії в натуру переносяться за допомогою теодоліта і мірної стрічки. Для цього прокладаються теодолітні ходи, якщо раніше створена мережа геодезичної основи недоста-



тня. У багатьох випадках опорними точками можуть бути характерні яскраво виражені на місцевості й в плановому матеріалі контурні точки (пересікання доріг та лісосмуг; мережі землеволодінь і землекористувань, населених пунктів та виробничих центрів, земельних угідь, колодязі, лінійні інженерні мережі, тощо).

Мензулою переносяться в натуру складні елементи контурної організації території з розвинутою мережею геодезичної основи і наявністю достатньої кількості ситуаційних опорних точок. Неув'язки, отримані в результаті прокладання мензульних ходів, зав'язуються за методом паралельних ліній. Розбіжності між значеннями довжин ліній, виміряних в натурі, і даними розпланувального креслення не повинні перевищувати 1:10000, якщо дані для перенесення визначались аналітично або ці лінії вимірювали раніше при прокладанні зйомочних теодолітних ходів. Така ж точність забезпечується і у випадках, коли довжина ліній визначається на плані графічно між точками зйомочної основи.

В інших випадках розбіжності у промірюваннях не повинні перевищувати: 0,5мм на плані, якщо довжина ліній визначалась графічно між чітко вираженими на плані контурними точками ситуації; 0,7м на плані, якщо довжина ліній визначалась за планом між контурними точками ситуації.

Якщо неув'язки перевищують встановлені допуски, робота виконується заново, відповідно до проведеного аналізу вихідних даних та польових вимірювань.

Детальні технічні методи та прийоми виконання розпланувальних робіт реалізуються відповідно до чинної нормативно-технічної документації, довідкової та навчальної літератури. В окремих випадках (неякісна топографічна основа для проектування, зміни в натурі, що сталися за час проектування, утворення ярів, відведення земель для не сільськогосподарських потреб, тощо) допускається внесення змін у положення проектних ліній під час виконання польових робіт, якщо уточнення в натурі дають підставу для прийняття обґрунтованих рішень і внесення доповнень у проектну документацію.

8.3. Терміни впровадження проекту

Найкращий період для виконання розпланувальних робіт - березень-квітень-травень, менш сприятливий – жовтень - листопад. У весняний період повинні переноситись в натуру всі об'єкти, розроблені раніше та затверджені у визначеному порядку.



Під час виконання розпланувальних робіт закріплюються проектні межі межовими знаками встановленого зразка. При цьому стовпи встановлюються тільки на початку і в кінці проектних ліній. Місця для встановлення межових знаків повинні забезпечувати більшу ймовірність їх довготривалого збереження (край лісосмуг, узлісся, узбіччя доріг тощо). Криволінійні ділянки проектних ліній закріплюються тимчасовими кілками на час виконання всього комплексу розпланувальних робіт. Вказівні стовпи, на чинних в натурі межах, не встановлюються. Лінійні рубежі (захисні лісосмуги, вали-дороги та їх поєднання, буферні смуги з багаторічних трав) відмежовуються в натурі шляхом проорювання в одну борозну з обох боків. Вони закріплюються на місцевості шляхом створення інженерних споруд або садіння захисних лісосмуг. Спрямувальні лінії обробітку можна закріпити на місцевості будь-якими відомими елементами польової інфраструктури.

В разі відсутності робочих проектів на будівництво гідротехнічних споруд та створення захисних лісових насаджень або з інших причин, на їх місці створюються тимчасові буферні смуги з багаторічних трав завширшки запроектованих рубежів. Площі, зайняті буферними смугами, виключаються зі складу орних земель і враховуються в сіножатях. Після реалізації проектних заходів вказані площі переводяться в угіддя згідно з класифікацією земляних угідь, передбаченою земельно-кадастровою документацією. Тимчасові буферні смуги є осьовою лінією для виконання топографічних зйомок з метою складання робочих проектів будівництва гідротехнічних споруд.

Лінійні елементи переносяться в натуру у повному обсязі. Місцезнаходження лінійних елементів в натурі може уточнюватися під час реалізації робочих проектів будівництва протиерозійних гідротехнічних споруд. Якщо проекти переносяться в натуру в осінній період, окремі його елементи можуть закріплюватися на місцевості в березні – квітні - травні. Осіння оранка меж проводиться в два проходи всклад з обох боків лінійного рубежу. Проектні буферні смуги і тимчасові буферні смуги на місці запроектованих лінійних рубежів створюються під час перенесення проектів в натуру власниками або користувачами землі.

Контрольні запитання

1. Підготовча стадія при впровадженні проекту.
2. Перенесення проекту в натуру.
3. Терміни впровадження проекту.



9.ГРУНТОЗАХИСНА ТА ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГРУНТОЗАХИСНОЇ КОНТУРНО- МЕЛІОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

9.1.Вибір критеріїв оцінки проектів ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства

Для обґрунтування проектних рішень по організації території важливе значення має вибір критеріїв оцінки. Одним із таких критеріїв є визначення потенційного змиву ґрунту при існуючій і проектній організації території.

Дослідження багатьох вчених показало, що розвиток ерозійних процесів залежить від факторів клімату, рельєфу, ґрунтів, рослинності і господарської діяльності людини. В нашій країні та за кордоном розроблено декілька математичних моделей прогнозу потенційної ерозії ґрунтів. Надмірна складність окремих формул і відсутність необхідних параметрів в значній мірі ускладнюють техніку розрахунку. Широке застосування в багатьох країнах для прогнозування ерозії від дощових опадів отримало універсальне рівняння втрат ґрунту (М. Гудзон, 1974), яке враховує основні фактори ерозії та легке у застосуванні:

$$A=R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P, \quad (9.1)$$

де A - втрати ґрунту, т/га; R - фактор ефективності протиерозійних заходів; K - фактор еродованості ґрунтів; L - фактор довжини схилів; S - фактор крутизни схилів; C - фактор рослинності і сівозміни; P - фактор ефективності протиерозійних заходів.

Це рівняння було апробовано при розробці Комплексної програми запровадження ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території Марківського району Луганської області, який є базовим по впровадженню цих робіт в області.

Не всі із перерахованих факторів є рівнозначними. Так,рельєф і ґрунти мало змінюються в часі і досить змінні в просторі, навіть в межах невеликих територій. Причому їхні зміни мало залежать від волі людини. Оподи відрізняються великою змінністю як в часі, так і просторі, та також не залежать від бажання людини. Тому ці фактори можна використовувати для прогнозування процесів ерозії ґрунтів на довгу перспективу.



Фактори рослинності, сівозмін і протиерозійних заходів також змінні в часі і просторі, проте вони в більшій мірі залежать від діяльності людини. Тому їх можна використовувати для регулювання (зменшення) процесів змиву ґрунту в господарському використанні ділянки.

Фактор еродуючої здатності дощів виражається через ерозійний індекс дощів, рівний виробленню кінетичної енергії дощу на його інтенсивність за 30-хвилинний період. Наприклад, для Марківського району Луганської області ерозійний індекс дощів, розрахований по довідковим даним Держкомгідромета, за теплий період року становить 7,8.

До важливих характеристик рельєфу, що визначають ерозійну небезпеку земель відносять крутизну і довжину схилу. Багато вчених намагаються встановити середньостатистичні єдині показники впливу крутизни і довжини схилів на змив ґрунту. Відомо, що поверхневий стік починає формуватися від вододілу, у верхній частині схилу. На початку, вода опадів, що не вбралася, стікає маленькими струмками по різних пониженнях, які утворились за звичай в процесі обробітку ґрунту, проходу транспорту. Нижче по схилу на поверхні ґрунту починають з'являтися більш глибокі і широкі русла у вигляді водостоків і улоговин. Їх глибина незначна, вони не перешкоджають загальному обробітку ґрунту, і тому зазвичай вся територія улоговин водозборів розорена. Фактично схиловий стік і змив реально існують тільки на малих (елементарних) водозборах. Відповідно потенційний змив ґрунту необхідно розрахувати по елементарних водозборах, як основному ланцюгу ерозійної форми рельєфу.

Для кількісної характеристики впливу рельєфу на ерозійні процеси в залежності від довжини і крутизни схилу можна користуватись номограмою (М. Гудзон, 1974) в модифікації Українського НІІ землеробства (Ф.Т.Моргун, М.К.Шикула, О.Г.Тараріко, 1988).

Із ґрунтових факторів на процеси ерозії впливають генетичний тип ґрунту, його механічний склад і ступінь змитості. Так, за узагальненими даними ДержНІІ земельних ресурсів, для чорноземів звичайних, які переважають в районі, коефіцієнти змитості становлять для глинистих ґрунтів: не змитих - 0,6; слабозмитих- 0,8; середньозмитих- 1,0; сильнозмитих- 1,2; а для суглинкових, відповідно: 0,7; 0,9; 1,1; 1,3.



Порядок розрахунку потенціального змиву ґрунту наступний. На топографічній основі по лініях вододілу виділяють балочні водозбори. Від водозбору до підніжжя схилу проводять опорні розрізи у вигляді перпендикуляра до горизонталей. Кількість розрізів приймається такою, щоб повністю охарактеризувати схил - 3-5 розрізів на 100 га водозбору. Опорні розрізи нумерують і розділяють на відрізки рівної довжини - по 100м. Біля кожного відрізка вказують його довжину від вододілу - 100, 200, 300м і т.д. На кожному стометровому відрізку розрізу в зростаючому порядку, починаючи від вододілу до підніжжя схилу, підраховують кількість горизонталей. Далі визначають нахил у відсотках. По ґрунтовому плану визначають генетичний тип, механічний склад і ступінь змитості кожного стометрового відрізка, а далі – коефіцієнт відносного змиву ґрунту. На основі даних про довжину, крутизну та ґрунт кожної стометрової ділянки, опорного розрізу, визначають об'єм потенційного змиву ґрунту по елементарним водозборам для гірших умов використання землі: при зливах 10% забезпеченості, використання оранки по системі чистого пару і обробки ґрунту вздовж схилу. За величиною потенціального змиву ґрунту в тонах з одного гектара за рік виділяють п'ять класів земель: I - до 5; II - від 5 до 10; III - від 10 до 15; IV - від 15 до 20 і V- більше 20.

Використання універсального рівняння втрат ґрунту при зливовій ерозії для обґрунтування проектних рішень по контурно-меліоративній організації території господарства Марківського району дозволяє робити висновки, що рівняння відображає всі основні фактори, які впливають на розвиток ерозії ґрунтів, і що воно може бути використано для районів степової зони, де переважаючий вплив має злизова ерозія ґрунтів. Для прискорення розрахунку втрат ґрунту розроблені і рекомендуються середні значення факторів ерозійного індексу дощу, рельєфу, змитості ґрунтів. Вони достатні для прогнозних розрахунків потенціального змиву ґрунту. Однак при робочому проектуванні необхідні значення факторів, які отримані в конкретних умовах господарств.

Із всього комплексу факторів розвитку ерозії ґрунтів для прогнозних розрахунків потенціального змиву ґрунтів достатньо використовувати значення ерозійного індексу дощу 10% забезпеченості і змиву ґрунтів при утриманні їх по системі чорного пару і обробці вздовж схилу, тобто в екстремальних умовах. А підбір відповідних



культури і технологій входить в систему заходів по захисту ґрунтів від ерозії, що проектується.

9.2. Допустимі норми ерозійних втрат ґрунтів

При оцінці впливу ерозійних процесів на стан ґрунтів важливе значення має нормування допустимих втрат ґрунту. Це дає можливість визначити негативний вплив ерозійних процесів на рівень родючості ґрунтів. Нормування ерозійних втрат дає можливість кількісно і якісно оцінити рівень ерозійних втрат ґрунту і співставити їх з процесами відновлення родючості ґрунтів. Допустимі норми втрат ґрунтів від вітрової і водної ерозії представлені в табл. 9.1 (за даними „Земельні ресурси України”, 1998).

Таблиця 9.1

Допустимі річні норми ерозійних втрат ґрунтів, т/га

<i>Ґрунти</i>	<i>Норма втрат, т/га</i>	
	<i>від водної ерозії</i>	<i>від вітрової ерозії</i>
Дерново-підзолисті та ясно-сірі, піщані і супіщані	1,5	1,8-2,4
Сірі, темно-сірі та інші опідзолені ґрунти та їх реґрадовані види	3,0	2,2-2,5
Чорноземи всіх видів	2,5-4,0	2,6-4,5
Темно-каштанові і каштанові ґрунти	2,0	2,0-2,5

В залежності від ступеня перевищення фактичних ерозійних втрат ґрунтів до допустимих рівнів і пропонується оцінювати інтенсивність розвитку ерозійних процесів (табл. 9.2).

Інтенсивність розвитку ерозійних процесів в значній мірі залежить від ступеня трансформованості та сільськогосподарського освоєння території. Розвитку ерозійних процесів сприяє висока розораність території, зниження долі лісів та інших природних угідь. Тому рівень ерозійної небезпеки території можна характеризувати на основі ряду показників, представлених в табл. 9.3.



Таблиця 9.2

Оцінка ступеня розвитку ерозійних процесів

<i>Ступень розвитку ерозійних процесів</i>	<i>Перевищення щорічних втрат ґрунту над нормою(разів)</i>	
	<i>водна ерозія</i>	<i>вітрова ерозія</i>
Нормальний	немає	до 20
Задовільний	1,5-3,0	20-30
Передкризовий	3-5	30-50
Кризовий	5-7	50-100
Катастрофічний	>7	>100

Таблиця 9.3

Нормативи для оцінювання безпеки території
(Земельні ресурси України, 1998)

<i>Показники</i>	<i>Характеристика ерозійної небезпеки</i>				
	<i>від- сутня</i>	<i>слабка</i>	<i>помітна</i>	<i>сильна</i>	<i>катаст- рофічна</i>
Розораність території	<40	40-45	45-50	50-60	>60
Співвідношення площ під ріллею і стабільними земельними угіддями	<1,0	1,0-1,3	1,3-1,7	1,7-3,0	>3,0
Еродованість ріллі, %	<20	21-30	31-40	41-50	>50
Розораність земель на ухилах >2°, %	<20	21-30	31-40	41-50	>50
Клас ерозійної небезпеки, сума балів	5	6-10	11-15	16-20	21-25



9.3. Ґрунтозахисна та еколого – економічна ефективність протиерозійної організації території

В даний час важливе значення приділяється гармонійній взаємодії суспільства і природи, людини і навколишнього середовища. В зв'язку з цим великий практичний інтерес набувають способи оцінки затрат на охорону ґрунтів і методи визначення ефективності використання земель з урахуванням збереження та розширеного відновлення родючості ґрунту. Умовою для практичного застосування таких методів оцінки є наявність нормативної бази по втратах від ерозії. В офіційних документах такі методи називають *еколого-економічними*.

Еколого-економічна оцінка означає, що в кінцевий результат будь-якого протиерозійного заходу чи способу використання землі включається не тільки різниця між вартістю додаткової продукції і затратами на її отримання, але також і економія затрат за рахунок попередження втрат ґрунту або їх перевитрат на компенсацію втраченої родючості.

Еколого-економічні методи застосовують з метою:

1. Обґрунтування перспективних планів розвитку господарства і планів впровадження заходів по захисту ґрунтів від ерозії.
2. Обґрунтування комплексних планів генеральних і басейнових схем протиерозійних заходів.
3. Для еколого-економічної оцінки проектів внутрігосподарського землеустрою.
4. Для обов'язкової екологічної експертизи проектів.
5. Для оцінки фактичної ,еколого-економічної ефективності здійснюваних протиерозійних заходів та систем землеробства народного-господарських позицій.

Народногосподарський еколого-економічний ефект, від будь-якого способу використання і охорони ґрунтів, визначають шляхом співставлення виробничих і економічних результатів їх застосування з приведеними затратами, які викликали ці результати. Річним еколого-економічним ефектом затрат на впровадження ґрунтозахисних систем землеробства чи окремих протиерозійних комплексів є алгебраїчна сума:

1. Приросту грошової оцінки додаткової сільськогосподарської продукції, отриманої за рахунок прибавки урожаю на еродованих землях.
2. Відновлюваної вартості допущених втрат економічних ресурсів, необхідних для компенсації втраченої за рік родючості ґрунту.



3. Економія приведених затрат, отриманих при впровадженні нових ґрунтозахисних технологій.

4. Економія приведених затрат на підтримання родючості ґрунту природним шляхом.

При еколого-економічній оцінці розрізняють наступні показники:

1. Повний виробничий ефект – це різниця між вартістю додаткової продукції в розрахункових цінах і приведеними затратами на її виробництво.

2. Чистий виробничий ефект – це різниця між повним ефектом і приведеними затратами на впровадження протиерозійних та ґрунтозахисних заходів.

3. Повний екологічний ефект – це попереджуючі втрати ґрунту, оцінені по приведених затратах майбутньої праці на відновлення родючості ґрунту, шляхом компенсації гумусу органічними добавками, а N, P, K – мінеральними.

4. Чистий екологічний ефект – це ті ж самі попереджені втрати ґрунту, але оцінені по величині умовно чистого доходу, який втрачається із-за майбутніх затрат праці на відновлення родючості ґрунту.

Ці показники можна розраховувати по фактичних даних, після повного впровадження проекту контурно - меліоративної організації території та повної ротації запроектованих сівозмін.

Контрольні запитання

1. *Мета проведення ґрунтозахисної еколого – економічної оцінки проектів ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*

2. *Вибір критеріїв оцінки проектів.*

3. *Допустимі норми ерозійних втрат ґрунтів.*

4. *Оцінка ступеня розвитку ерозійних процесів.*

5. *Нормативи для оцінки ерозійної безпеки території.*

6. *Ґрунтозахисна ефективність протиерозійної організації території.*

7. *Еколого – економічна ефективність ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.*



А

Агроєкосистема - нестійка система агроценопопуляцій культивованих рослин на оброблюваних ґрунтах. Її структура і режим підтримуються і регулюються людиною. При відсутності контролю, поступово втрачає свої властивості і функції.

Агроземи - ландшафтно захищені від ґрунторуйнівних процесів ґрунти різноманітної класифікаційної належності, профіль і властивості яких перетворені (цілеспрямовано перетворюються) для кращого виконання ґрунтами біопродукційних та інших ландшафтно-екологічних функцій.

Агроландшафт - антропогенно-природна, інтегрована природно-виробнича територіальна система, що пристосована до науково обґрунтованого, екологічно раціонального й економічно ефективного ведення сільськогосподарського виробництва, забезпечує збереження й розвиток його природних основ і тих основ колишнього ландшафту, які ще збереглися, не суперечить охороні довкілля, підтриманню організованості біосфери. Див.: агроландшафтний шлях розвитку угідь.

Агроландшафтна система польових доріг - забезпечує доступ до кожної смугової і контурно-смугової робочої ділянки, переважно з флангового (вузького) боків (проїзди транспортних і технічних засобів по крайніх зонах вздовж довгих боків робочих ділянок, як і по ріллі є вкрай небажаними) і не суперечить ґрунтозахисно-меліоративним вимогам. Як правило, в окремому земельному масиві, система включає дорогу, суміщену з водозатримним валом по нижній межі ареалу плакорного, просапного підтипу місцевості, і дороги вздовж флангових меж схилових блоків контурно-смугових робочих ділянок.

Агроландшафтогенез - процес антропогенного створення, вдосконалення, необмеженого в часі розвитку, а згодом і саморозвитку агроландшафту.

Агроландшафтний шлях розвитку угідь – шлях планомірного вживлення людиною в угіддя систем для повнішого забезпечення здатності агроєкосистем до саморегуляції, гомеостазу, самовідновлення й саморозвитку - здатності, притаманної природним ландшафтам. Перший, основоположний етап а.ш.р.у. – ґрунтозахисно-меліоративне впорядкування.



Агролісомеліорація - система лісогосподарських заходів, спрямована на покращення ґрунтово-гідрологічних та кліматичних умов місцевості для ведення сільського господарства.

Агротехнічна ерозія - поступове зсування ґрунту по схилу при операціях із обробітку ґрунту.

Агроценоз - створене людиною для отримання сільгосппродукції, біотичне угруповання рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів. Як правило, крім культурних рослин, до складу А. входять представники дикої флори і фауни, без яких А. функціонувати не може.

Антропогенний ландшафт - а) ландшафт, створений людиною на місці природного ландшафту або після ландшафтного утворення, як рівноважний територіальний комплекс, здатний до саморегуляції, гомеостазу, саморозвитку, самовідновлення (під контролем людини або без нього); б) ландшафт, який був перетворений (або порушений чи пошкоджений) людиною, але після припинення антропогенного впливу поступово позбавився процесів деградації, набув стану рівноваги з середовищем, еволюціонує в напрямі натуралізації або закінчив цей процес еволюції (вторинний, або похідний ландшафт).

Б

Базис ерозії – горизонтальна поверхня, на рівні якої припиняється ерозія. Для ярусу Б.е. являється межовий рівень ріки або заплави; для невеликих річок – рівень річки, в яку вони впадають. Загальний Б.е. – рівень Світового океану.

Баланс водний - співвідношення між кількістю води, що надходить, і тією, що витрачається з ґрунту за певний відрізок часу. Виражається в мм водного шару або м³/га.

Біогеоценоз - взаємообумовлений комплекс рослинних угруповань (фітоценоз), тваринного світу (зооценоз) та неживих компонентів на відповідній території земної поверхні, пов'язаних між собою обміном речовин і енергії.

Богара - землі в районах зрошуваного землеробства, на яких сільськогосподарські рослини вирощуються без поливу.

В

Вали протиерозійні - штучні земляні споруди на схилах з метою попередження водної ерозії ґрунту.



Виснаження ґрунту - збіднення ґ. на поживні речовини в результаті тривалого вирощування с.-г. культур без внесення добрив або при недостатній їх кількості.

Водний режим ґрунту - сукупність явищ, що визначають надходження, переміщення, витрату й використання рослинами ґрунтової вологи.

Волога доступна - частина ґрунтової вологи, яка може бути використана рослинами. Нижня межа доступності - вологість стійкого в'янення рослин. Близький за змістом термін - волога продуктивна.

Волога недоступна рослинам [син.: волога не засвоювана]- частина ґрунтової вологи, яка не може бути використана рослинами, в тому числі і в процесі їх в'янення. Найбільший вміст в ґ. В.н.р. називається "мертвим" запасом вологи; він близький до максимальної гігроскопічності і залежить від виду рослин та умов їх росту.

Волога продуктивна - частина ґрунтової вологи, поглинаючи яку, рослини не тільки підтримують свою життєдіяльність, але й синтезують органічні речовини. Нижньою межею В.п. є ґрунтова вологість стійкого в'янення рослин.

Г, Г

Геосистема, територіальний комплекс (ландшафт за ГОСТ 17.8.1.01-86) - будь-яка територіальна система, що складається із взаємодіючих природних або природних і антропогенних компонентів і комплексів нижчого таксономічного рангу. До цієї загальної групи належать також колишні ландшафти (післяландшафтні утворення), порушені, розладнані або зруйновані людиною.

Ґрунт - це особливе природно-історичне тіло, складна поліфункціональна, відкрита, чотирьохфазна структурна система в поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід, яка є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, часу і яка володіє родючістю.

Ґрунти еродовані - ґ. з профілем, зміненим процесами водної та вітрової ерозії; характеризуються зменшеною потужністю верхніх генетичних горизонтів або їх відсутністю.

Ґрунти зональні - мінеральні ґ., які сформувались в автономних умовах і займають, великі ареали, що більше або менше відповідають біокліматичним зонам з характерними, для останніх, умовами ґрунтоутворення.



Ґрунти орні - ґрунти, які використовуються людиною як основний засіб землеробства.

Ґрунтозахисна сівозміна – застарілий, недостатньо конкретний термін (ГОСТ 16265-80), який вживався, як правило, стосовно сівозмін з переважанням багаторічних трав на середньо- і сильноеродованих ґрунтах. Проте у визначенні терміна закладена безумовна вимога, дійсна щодо будь-яких сівозмін – “забезпечувати захист ґрунту від ерозії”, що в принципі неможливо методами ведення сівозміни. Ґрунтозахисний вплив мають справляти всі сівозміни.

Ґрунтозахисне (ґрунтозахисно – меліоративне) впорядкування агроландшафту - перший, основоположний етап агроландшафтогенезу (див.), тобто етап створення ґрунтозахисно-меліоративної, просторової структури угідь (майбутнього агроландшафту) і неухильного здійснення раціональної (у тому числі ґрунтозахисної) виробничої технології в умовах переходу від сучасного членування угідь, яке поступово ліквідується, до просторової структури, що створюється, а потім проходить стадію становлення.

Ґрунтозахисні системи землеробства з контурно – меліоративною організацією території – назва, під якою в Україні запроваджувався, переважно у 1980-х рр., розподіл земель між (еколого) – технологічними групами земель (див.) з диференційованим господарюванням на них і з окремими ґрунтозахисними заходами постійної дії.

Ґрунтозахисний обробіток ґрунту – забезпечує підвищення стійкості ґрунту до ерозії та дефляції, завдяки збереженню на його поверхні рослинних решток, збагаченню поверхневого шару стійкими агрегатами, збільшенню інфільтраційної здатності поверхневого й підповерхневого шарів ґрунту.

Ґрунтозахисно – меліоративні заходи – заходи (спеціальні або в складі виробничої технології), спрямовані на захист ґрунтів (переважно від ерозії та дефляції) і на одночасне поліпшення умов сільськогосподарського виробництва, особливо умов зростання рослин (в першу чергу, їхньої вологозабезпеченості).

Ґрунтозахисно-меліоративний тип (підтип) місцевості - у системі схилової мікрозональності – ареал земель, відносно рівноцінних для господарського використання (Ф.М.Мільков) і однотипних за методами агроландшафтної реорганізації. З урахуванням остан-



нього, опрацьована Ф.М.Мільковим схема типів місцевості потребує модифікації до такого вигляду:

А. Власне плакорний (просапний) підтип місцевості – порівняно безпечна у відношенні ерозії привододільна частина плакорного типу місцевості з крутизною до 1^0 і завдовжки до 400-600 м. Переважають нееродовані ґрунти. Землі підтипу підрозділяються на смугові робочі ділянки.

Б. Плакорний польовий підтип місцевості – землі нижньої частини схилу крутизною до 3^0 , з переважанням слабоеродованих ґрунтів. Землі підрозділяються на контурно-смугові, орні робочі ділянки.

В. Схилний польовий підтип місцевості – схили крутизною до $5-6^0$. Потрібно підрозділення на орні контурно-смугові робочі ділянки, котрі можуть використовуватися і як рілля, і як лукопасовищні угіддя.

Г. Схилний пасовищний підтип місцевості – схилі землі крутизною більше 6^0 . Підрозділяються на контурно-смугові загони пасовищезміни.

Д. Заплавний (днищний) тип місцевості – при агроландшафтній реорганізації враховуються, перш за все, природоохоронні вимоги. Інші типи місцевості за Ф.М.Мільковим, якщо їхні землі використовуються сільським господарством, включаються, за вищезначеними критеріями, до названих типів і підтипів місцевості (міжрічковий недренований – до власне плакорного, прирічковий та надзаплатно-терасовий – до схилового).

Ґрунторуйнівні процеси - загальна назва групи різноманітних процесів (переважно антропогенних), що зменшують товщину ґрунтового профілю через видалення ґрунтового матеріалу (це переважно ерозія і дефляція ґрунту) або ведуть до погіршення якості ґрунту та зменшення родючості.

Ґрунстостомлення - явище, яке спостерігається при монокультурі рослин і веде до зменшення врожайності, навіть при удобренні.

Д

Деградація ґрунтів - поступове погіршення властивостей г., яке викликане змінами умов ґрунтоутворення, в результаті природних причин або нерациональної господарської діяльності людини, що супроводжується зменшенням вмісту гумусу, руйнуванням структури та зниженням родючості г.



Деградовані землі - земельні ділянки, на яких внаслідок природних процесів або господарської діяльності людини порушена поверхня та (або) погіршений якісний стан ґрунтового покриву.

Дегуміфікація ґрунту - зменшення кількості гумусу *in situ*, яке не обумовлене відчуженням ґрунту.

Дефляція - вітрова ерозія, процес розвіювання вітром ґрунту, гірських порід.

Дефляція ґрунту, снігу (вітрова ерозія ґрунту, снігу) - відокремлення й перенесення частинок ґрунту, снігу, вітром з можливим частковим відкладанням у процесі перенесення, біля різноманітних бар'єрів або біля межі площі, що дефлюється. У процесі дефляції можливе механічне руйнування агрегатів ґрунту і включення їхніх решток у процес дефляційного перенесення.

Дійсні (справжні) системи ґрунтозахисно – меліоративних заходів постійної дії - комплекси заходів такої інтенсивності (територіальної повторюваності), при якій: а) не спостерігаються ерозія та дефляція ґрунту; б) заходи постійної дії зберігають свою фізичну цілісність і функціональну дієздатність, навіть при відсутності ґрунтозахисного впливу раціональної виробничої технології і за максимальної напруженості факторів ерозії та дефляції поза системами; в) меліоративний вплив охоплює всю площу угідь (причому рівномірно, без просторових ускладнень для технології) і істотно впливає на продуктивність. Системна відстань між лінійними заходами - найперший системоформуючий критерій, критерій проектування, параметр, що нормується. Дійсні системи окремих заходів, у сукупності, формують суперсистему ґрунтозахисно-меліоративної просторової структури майбутнього агроландшафту. Вживання у назві підсилюючих визначень "дійсні (справжні)" обумовлено масовістю неправомірного відхилення від самого змісту поняття "система", якою іменують будь-який набір заходів.

Е

Екологічна рівновага - баланс природних або змінених людиною екологічних компонентів і природних процесів, що забезпечує стійкість екосистеми.

(Еколого-) технологічна група земель - в концепції "ґрунтозахисних систем землеробства з контурно-меліоративною організацією території", схиліві мікрозони для диференціації виробничих технологій, форм використання землі, культур, що вирощуються,



відповідно до схилової мікрозональності: 1-а група відповідає плакорному типу місцевості, 2-а - схиловому польовому, 3-я - схиловому пасовищному. Системна агроландшафтна реорганізація не передбачалася.

Екосистема - сукупність біотичних та абіотичних елементів, пов'язаних просторово та функціонально, в результаті взаємодії яких створюється стабільна система, де відбувається кругообіг речовин та обмін енергією між живими та неживими частинами. Е. може бути різного рівня, починаючи від біосфери і закінчуючи краплиною води.

Експозиція – орієнтація схилів гір, балок, ярів та інших форм рельєфу відносно сторін світу і ліній горизонту. Впливає на тепловий і водний режими, характер рослинності, тощо.

Еродовані ґрунти - змиті й розмиті ґрунти.

Еродованість ґрунту - показник, що характеризує товщину шару ґрунту, втраченого переважно внаслідок ерозії. Допустимо використовувати з цієї метою також величину зменшення запасів гумусу.

Ерозійні (дефляційні) втрати ґрунту – кількість ґрунту, видалена ерозією (дефляцією) в певному пункті простору (мм, см) або винесена за межі певної ділянки земної поверхні. Вимірюється масою видаленого ґрунту, у тому числі, віднесеного до площі ділянки. У загальному випадку е. (д.) в. г. – виражаються різницею між значенням видаленням ґрунту і надходженням ґрунтового матеріалу у даний пункт в межах даної ділянки з водними (вітровими) потоками.

Ерозія ґрунтів - процеси руйнування верхніх, найбільш родючих горизонтів г. та підстилаючих порід талими та дощовими водами (водна Е.г.) або вітром (вітрова Е.г., син.: дефляція, видування). Е.г. може бути за походженням - антропогенною, геологічною, іригаційною, за формою - лінійною, площинною тощо.

Ж

Живлення некореневе - живлення рослин мінеральними солями через надземні органи.

З

Залишки кореневі - залишки коріння рослин в г. після збирання врожаю.



Запас волог в ґрунті - абсолютна кількість волог, що утримується в певному шарі ґ. Виражається в мм водяного шару або в $\text{м}^3/\text{га}$.

Запас поживних речовин - валовий вміст поживних речовин в певному шарі ґ. Виражається в $\text{кг}/\text{га}$.

Заходи агромеліоративні - окремі прийоми та варіанти їх комбінацій, спрямовані на покращення водно-повітряного та поживного режимів ґ.

Заходи протиерозійні агротехнічні - прийоми, спрямовані на зменшення обсягів стоку талих та зливових вод шляхом збільшення водозатримуючої поверхні або водопроникності ґ.

Збереження рослинних решток на поверхні ґрунту - напрям захисту ґрунтів, націлений на мінімізацію порушення поверхні ґрунту з післязбиральними рослинними рештками на ній через повне утримання від обробітку ґрунту або виконання його тільки на незначній частині площі.

I

Інтразональні ґрунти - ґрунти, що можуть зустрічатися в різних природних зонах, найчастіше невеликими масивами.

Іригація [син.: зрошення] - комплекс заходів щодо поліпшення водного режиму; один з видів гідротехнічних меліорацій.

K

Карта (картограма) агровиробничих груп ґрунтів - зображує групи ґрунтів, об'єднаних за генезисом і рівнем родючості, умовами розміщення за рельєфом, ступенем однорідності ґрунтових контурів, придатністю для вирощування певних культур (або **груп культур**), особливостями агротехніки, застосування якої бажано (або необхідно) для вирощування тих або інших культур та ін.; карта доповнюється рекомендаціями, щодо раціонального використання та поліпшення ґрунтів виділених груп.

Карта (картограма) еродованих земель - зображує контури еродованих ґрунтів, які об'єднані в категорії (групи) в залежності від ступеня еродованості, крутизни і характеру схилів, протиерозійної стійкості порід і видів угідь; карта доповнюється набором основних протиерозійних заходів стосовно виділених на ній категорій (груп) ґрунтів.

Карта (картограма) окультуреності ґрунтів - відображає ступінь окультуреності та індекси агрохімічної окультуреності ґрунтів;



карта доповнюється рекомендаціями щодо підвищення ступеня окультуреності ґрунтів.

Комплекс ґрунтозахисних заходів - характерні для минулого періоду рекомендації із застосування на певній ділянці кількох різнорідних, переважно технологічних, ґрунтозахисних заходів. Не ставилося питання про агроландшафтну реорганізацію земель як про напрям створення гранично оптимізованих умов для раціональної виробничої технології.

Контурність, принцип контурності – структурування схилівих земель із повсюдним у просторі урахуванням напрямку горизонталей рельєфу, у тому числі, із додержанням стоковідвідного принципу.

Контурно – меліоративне землеробство – загальна назва для різноманітних пропозицій організації польової території з трасуванням напрямних ліній обробітку паралельно горизонталям; в Україні – переважно як синонім попереднього терміна.

Куліси – смуги з високостеблових культур (соняшника, кукурудзи, гірчиці), що висіваються в паровому полі (кулісний пар), серед овочевих та інших культур. Захищають посіви від засухи, суховіїв, взимку сприяють накопиченню снігу на полях, оберігають озимину від вимерзання. Розташовують упоперек ерозійнонебезпечних вітрів або по горизонталях схилу.

Л

Ландшафт - природний територіальний комплекс, який сформувався, існував і існує без втручання людини (за винятком епізодичного, адаптивного використання) - первинний ландшафт, або позбавився наслідків цього втручання, завдяки достатньо тривалому періоду інтенсивної відновлювальної дії природних факторів - відновлений ландшафт. Невід'ємні динамічні властивості ландшафту - здатність до саморегуляції, гомеостазу, самопідтримання, саморозвитку, самовідновлення.

Ландшафтне землеробство - недоречний термін, яким намагаються, передусім, підкреслити необхідність відповідності форм і способів використання земель їхнім характеристикам і властивостям. Питання про агроландшафтогенез взагалі не ставиться.

Лісові смуги (протиерозійні, стокорегулюючі, ілофільтри прибалкові та прияружні) - багаторядні, з участю чагарників, щільні за конструкцією, смугові меліоративні насадження, призначені пере-



важно для затримання ерозійних наносів, затримання та розпилення вод поверхневого стоку для їх вбирання у ґрунт, меншою мірою для позезахисного впливу на сільськогосподарські угіддя.

Лісосмуги водорегулюючі – лісосмуги, призначені для поглинання і зниження поверхневого стоку талих і зливових вод, зниження швидкості вітру.

Лункування ґрунту – прийом обробітку ґрунту, який забезпечує утворення лунок на його поверхні.

М

Макрорельєф – великі форми рельєфу, які визначають загальний вигляд значної ділянки земної поверхні: гірські хребти, плоскогір'я, долини, рівнини, тощо.

Малування ґрунту – обробіток ґрунту, що забезпечує вирівнювання поверхні, ущільнення верхнього шару на зрошуваних землях.

Мезорельєф – форма рельєфу, горизонтальні розміри елементів якого від 20 до 100 і більше метрів, вертикальні – від 1 до 20 м, наприклад, гриви, яри.

Меліорації агрономічні – комплекс заходів, спрямованих на поліпшення рельєфу та фізичних властивостей ґрунту (планування поверхні, глибоке розпушування, кротування, щільювання, глибока плантажна оранка, піскування торфових ґрунтів, тощо).

Мікрорельєф – невеликі форми рельєфу, горизонтальні розміри елементів якого від 2 до 20 м, вертикальні – від 1 до 2 м. Напр., западини степу, невеликі бархани.

Моніторинг землі - система спостережень за станом земельного фонду з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів.

Мульчування - покриття поверхні г. різними матеріалами (мульчею) з метою зниження випаровування вологи з г., регулювання температури г., застереження ґрунтової структури від руйнування, боротьби із проростками бур'янів і т.д.

Н

Найбільш ефективно використання землі - фізично можливе, юридично дозволене, економічно доцільне та найбільш прибуткове використання земельної ділянки.

Намиті ґрунти - ґрунти із збільшеною, через відкладення змитого вище по схилу ґрунтового матеріалу, товщиною гумусованого шару профілю.



Нанорельєф – [син.: карликовий рельєф] – найдрібніші елементи рельєфу, діаметр яких коливається в межах від декількох см до 0,5-0,1 м, відносна висота до 10 (рідше 30 см). Приклади Н. – мілкі западини, пагорбки, ховраховини, мерзлотні полігони, купини, грудки, утворені обробітком і т.д.

Нееродовані (недефльовані) ґрунти – ґрунти, що досягли клімаксної стадії розвитку і надалі перебували в умовах природного ландшафту, які виключали прискорену ерозію (дефляцію ґрунту). Іноді, для визначення ступеня еродованості (дефльованості) ґрунтів у аналогічних умовах на сусідніх землях, за “еталони” нееродованих (недефльованих) ґрунтів приймають ті, що уникли ерозії (дефляції), принаймні помітної, у період інтенсивно нераціонального використання згаданих сусідніх земель; такі випадки повинні бути спеціально застережені.

О

Обвалування - 1. Огороджування території земляними валами від затоплення. 2. Протиерозійний захід.

Обробіток ґрунту – механічна дія на ґрунт робочими органами машин і знарядь з метою створення найкращих умов для вирощування рослин.

- **плоскорізний** – прийом обробітку ґрунту плоскоріжучими знаряддями без його обертання, із збереженням на поверхні поля більшої частини пожнивних решток. Проводять на різну глибину;

- **протиерозійний** – обробіток ґрунту із створенням водозатримуючого мікрорельєфу на ріллі або залишенням вітрозатримуючих пожнивних решток на поверхні ґрунту. Проводять в районах прояву водної і вітрової ерозії, на еродовано і ерозійно небезпечних землях. Включає плоскорізний обробіток ґрунту, обвалування, загортання нерівностей на поверхні ґрунту, щілювання на глибину 40-50 см, обробіток комбінованими агрегатами, стерньовими сівалками, сівалками-лушильниками і т. д.

Обробіток ґрунту безполицевий – засіб рихлення г. знаряддями, які не обертають скиби.

Обробіток ґрунту контурний - протиерозійний обробіток г. вздовж горизонталей на складних схилах.

Охорона ґрунтів - система заходів, які спрямовані на попередження ерозії, руйнування, забруднення, вторинного засолення г. і т.д., а також непродуктивного їх використання.



Охорона земель - система правових, організаційних, економічних, екологічних заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню сільськогосподарських та лісових угідь для інших потреб, захист від шкідливого природного і антропогенного впливу, відтворення родючості ґрунтів, продуктивності земель лісового фонду, забезпечення режиму земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення.

П

Переліг - ґрунт, залишений після декількох врожаїв на 8-15 років для "відпочинку" (відновлення родючості) при так званій перелоговій системі землеробства.

Поверхневий стік - стік із міжструмкових просторів і струмка-ми без постійних русел.

Поглиблення орного шару – обробіток ґрунту, що забезпечує збільшення потужності орного шару за рахунок нижніх шарів або горизонтів.

Полезахисна агролісомеліорація - те саме, що полезахисна меліорація (див.), але з участю також лісових смуг (див.), здатних на деякий полезахисний вплив.

Полезахисна меліорація - створення полезахисних смуг з метою послаблення вітру і відповідного зменшення випаровування вологи, вітрового перенесення снігу й ґрунту, дефляції ґрунтів, а також ландшафтно стабільного закріплення меж робочих ділянок.

Полезахисна смуга - малорядна смуга ажурної або (менш бажано) продувної конструкції, що здійснює ґрунтозахисно- меліоративний вплив через зменшення швидкості вітру.

Полезахисна смуга-куліса - полезахисна смуга оптимальної конструкції, що включає один ряд (іноді два ряди) високостовбурних, густокронних дерев з гранично щільним розміщенням в ряду і низький (до 1 м) чагарник.

Поліпшення ґрунтів - покращення природних властивостей ґрунтів.

Р

Раціональне використання земельних ресурсів - діяльність, пов'язана з ефективним, з екологічної і економічної точок зору, використанням землі, як ресурсу.



Рекультивація ґрунтів - комплекс заходів, спрямованих на відновлення продуктивності порушених ґрунтів, а також на покращення навколишнього середовища.

Рекультивація порушених земель - комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на поліпшення стану земель, відновлення ґрунтового покриву на певній території та продуктивності порушених земель.

Роботи культуртехнічні – комплекс заходів з покращення угідь і освоєння нових земель, включаючи осушення боліт та перезволоження земель.

Робоча ділянка - відокремлена за допомогою реально існуючих постійних і матеріально закріплених меж частина угідь, котра використовується, як правило, як єдине ціле і переважно не потребує виробничого поділу на ділянки дрібніші за площею і однорідніші за умовами господарювання. Стосовно земель, де не виконано агроландшафтну реорганізацію, бажано вживати терміни “поле (сівозміни)”, “частина поля (сівозміни)”.

Розмиті ґрунти - ґрунти, на яких наявні від’ємні лінійні форми мікрорельєфу, створені й поновлювані стоком через струмки й потоки. Більшість розмитих ґрунтів є змито-розмитими.

Розподільна борозна – гідромеліоративна борозна тимчасової поливної мережі, що розподіляє воду між поливними борознами або смугами.

С

Сидерація - заорювання в ґрунт спеціально вирощених зелених рослин (сидератів), які збагачують його азотом і органічними речовинами.

Система землеробства - а) в межах конкретної робочої ділянки або конкретної серії близьких за умовами робочих ділянок - набір і схема чергування в часі культур, що вирощуються, опис раціональних рослинницьких технологій, що застосовуються за найбільш характерного перебігу погодних умов; б) стосовно типу земель зони, регіону, місцевості, групи близьких за спеціалізацією господарств - те саме, але вимушено описане в більш загальних рисах, аж до найкоротшої умовно-розпізнавальної характеристики (просапна, травопільна, тощо); в) в історії хліборобства зміст терміна визначається метою застосування.



Система заходів по захисту ґрунтів від ерозії – система заходів, направлена на запобігання змиву, розмиву і видування ґрунту, на збереження і підвищення кількості і якості органічної речовини, структури ґрунту.

Сівозміна – науково-обґрунтоване чергування с.-г. культур (і пару) по полях і в часі, направлене на раціональне використання землі та підвищення родючості ґрунту.

- **ґрунтозахисна** – сівозміна, в якій набір, розміщення і чергування с.-г. культур забезпечують захист ґрунту від ерозії.

Смуга лісова полезахисна - штучні лісові насадження у формі смуг, призначені для захисту ґрунту від вітрової ерозії, поліпшення водного режиму, захисту сільгоспрослин від суховіїв, тощо.

Смугова робоча ділянка - у власне плакорному підтипі місцевості (мікрозона А) - витягнута в довжину робоча ділянка (звичайно обмежена двома суміжними полезахисними смугами як елементами їхньої дійсної системи), у трасуванні довгих меж якої немає необхідності строго дотримуватися принципу контурності і стоківідвідного принципу (хоча ці принципи можуть урахуватися); відповідно ці межі можуть бути (або не бути) прямолінійними. У орної смугової робочої ділянки бажано мати довгі межі паралельні одна одній.

Стійкість ґрунту екологічна - здатність ґрунту зберігати свої параметри в умовах дії зовнішнього фактора, в тому діапазоні значень, який забезпечує стабільність функціонування екосистеми в цілому.

Ступінь еродованості ґрунтів – ступінь руйнування (зменшення потужності або зникнення) верхніх найбільш родючих горизонтів г. внаслідок водної та вітрової ерозії. Визначається через порівняння з нееродованим аналогом того ж г.

Схилові землі – землі, розташовані вище від берегів елементів гідрографічної мережі, за винятком (при) вододільних земель із крутизною менше 2^0 , а після здійснення агроландшафтної реорганізації земель – за винятком земель власне плакорного підтипу місцевості.

Т

Таблиця перехідна – схема розміщення с.-г. культур по полях на кожен рік перехідного періоду освоєння сівозмін.



Типи сівозмін – сівозміни різного виробничого призначення, які відрізняються основним видом продукції, що виробляється.

У

Угіддя (сільськогосподарські, орні, пасовищні, рекреаційні, мисливські, рибальські, тощо) – землі або територіальні комплекси, економічно придатні для відповідної форми використання. Можуть бути післяландшафтними утвореннями або агроландшафтами.

Удобрення ґрунту – процес внесення добрив на поверхню або в шар ґрунту.

Ф

Фітомеліорація - система заходів, спрямованих на поліпшення природних умов шляхом використання і культивування рослинних угруповань (створення лісосмуг, вирощування меліоративних культур, тощо).

Фотосинтез - синтез зеленими рослинами органічних речовин з вуглекислого газу і води за допомогою світлової енергії, що вбирається хлорофілом. Основний процес новоутворення органічних речовин на Землі, трансформації сонячної енергії в енергію хімічних зв'язків.

Ц

Цілині ґрунти - г., які ніколи не використовувались в землеробстві і знаходяться під природною рослинністю.

Ш

Шар окультурений – шар ґрунту, підданий окультуренню шляхом обробітку, внесення добрив та інших прийомів.

- **ґрунту родючий** – верхня гумусована частина ґрунтового профілю, що володіє сприятливими для зростання рослин властивостями;

- **рекультивацийний** – штучно створений при рекультивації земель шар із сприятливими для зростання рослин властивостями.

Штучні ґрунти - г., які створюються в процесі рекультивації земель з порушеним ґрунтовим покривом, а також органо-мінеральні суміші, які використовуються в теплицях, парниках, оранжереях.

Я

Яри – ерозійна форма рельєфу; ерозійна долина, утворена тимчасовими водотоками на схилах, де залягають пухкі породи.



ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

- Бей О.О. 116
Бенедічук М. М. 126
Болотов А. Т. 60
Василевська В. Д. 27
Ворошин Л. Е. 115
Гнатенко О. Ф. 73
Грушецький І. С. 81
Гудзон М. 190, 191
Давидов Й. С. 116
Добровольський Г. В. 27
Докучаєв В. В. 60, 111
Долишевич М. І. 28
Заславський М. Н. 20, 27, 29, 30, 43
Захаров П. С. 157
Здоровцев П. 90
Зозуля І. Я. 118
Іванов В. Д. 61
Комов І. М. 60
Костичев П. А. 60, 111
Кривов С. В. 81
Круть В. М. 126
Лагуш М. Ф. 116
Лопирєв М. І. 61, 74, 81
Менделєєв Д. І. 111
Миронов Г. І. 115
Моргун Ф. Т. 191
Овсінський І. Є. 111
Пабат І. А. 110
Пряшников Д. М. 60
Рабочев І. С. 112
Скородумов А. С. 114
Тараріко О. Г. 191
Тулайков М. М. 111
Холуп'як К. Л. 37, 162
Швебс Г. І. 20, 46
Шевцов А. Е. 90
Шикула М. К. 35, 37, 73, 74, 81, 191
Яготин О.В. 118



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Веремесенко С.І. Охорона ґрунтів та відновлення їх родючості: Навчальний посібник /Веремесенко С. І. – Рівне: НУВГП, 2010. – 219 с.
2. Гордієнко В.П. Землеробство / Гордієнко В.П., Геркіял О.М., Опришко В.П. – К.: Вища шк., 1991. – 267 с.
3. Гудзон Н. Охрана почв и борьба с эрозией / Гудзон Н. – М.: Колос, 1974.
4. Гудзь В.П. Землеробство / Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В.; За ред. В.П. Гудзя. — К.: Урожай, 1996. – 384 с.
5. Воробьев С.А. Земледелие / Воробьев С. А., Каштанов А. П., Лыков А. М., Маноров И. П. – М.: Агропромиздат, 1991. – 527 с.
6. Гудзь В.П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії / Гудзь В. П., Лісовал А. П., Андрієнко В. О., Рибак М. Ф. – К., 2007. – 400 с.
7. Землеробство та меліорація: Підручник / [Назаренко І. І., Смага І. С., Польчина С. М., Черлінка В. Р.]; За ред. Назаренка І. І. - Чернівці: Книги-XXI, 2006. - 543 с.
8. Константинов И.С. Защита почв от эрозии при интенсивном земледелии / Константинов И.С. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 240 с.
9. Лопырев М.И. Альбом типовых схем размещения линейных элементов на склонах пахотных земель, применительно к контурному земледелию / Лопырев М.И., Шикула Н.К. – К.: Укрземпроект, 1975. – 40 с.
10. Методичні рекомендації по моделюванню ґрунтозахисних систем землеробства. – Київ: УААН. - 1992.
11. Методические рекомендации по разработке почвозащитной системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории. – К.: Госагропром УССР, 1989. – 231 с.
12. Моргун Ф.Т. Почвозащитное земледелие / Моргун Ф.Т., Шикула Н.К., Тарарико А.Г. – К.: Урожай, 1988. – 256 с.
13. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства. Лісостеп. – Київ, 2004 р. – 2 томи.
14. Нормативи ґрунтозахисних контурно – меліоративних систем землеробства / [Татаріко О. Г., Лапа М. А., Тараріко Ю. О. та ін] – К., 1998. – 158 с.



Перенесение в натуру линейных элементов почвозащитного контурного земледелия на склонах/ Методические указания и рекомендации. - Воронеж: Госагропром СССР, ВСХИ. - 1989.

16. Почвозащитное земледелие на склонах/ Под. ред. Каштанова А.Н. – М.: Колос, 1983. – 528 с.

17. Практикум із землеробства / [Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін.] ; За ред. М.С. Кравченка та З.М. Томашівського. – К.: Мета, 2003. – 320 с.

18. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства /Заред. О.О. Собка. – К.: Урожай, 1985. — 296 с.

19. Сівозміни у землеробстві України / Заред. В.Ф. Сайка і П.І. Бойка. – К.: Аграрна наука, 2002. — 147 с.

20. Сухарев С.М. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник / Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. – Київ, 2006. – 394 с.

21. — Тараріко О. Г. Грунтозахисна контурно – меліоративна система землеробства / Тараріко О. Г., Вергунов В. В. – Київ, 1999.

22. Тараріко О.Г. Основні фактори сталого розвитку агроекологічних систем і сільськогосподарських ландшафтів // Проблеми сталого розвитку України. - Київ. - 1998. - С.248-254.

23. Тараріко А.Г. Почвозащитная контурно-мелиоративная система земледелия как пример комплексного решения проблем его устойчивости / Устойчивость земледелия: проблемы и пути решения / Под ред. Сайко В. Ф. – Киев: Урожай. - 1993. - С.175-236.

24. Фурман В. М. Загальне землеробство: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Фурман В. М. – Рівне: НУВГП, 2008.

25. Чернявський О.А. Грунтозахисне землеробство / Чернявський О.А. – Чернівці: Прут. – 1994.

26. Швебс Г.И. Контурно-мелиоративная организация земледелия и охрана окружающей среды // Земледелие.- №12. - 1985. - С.28-30.

27. Шикула М.К. Охорона ґрунтів: Підручник /Шикула М.К., Гнатенко О.Ф.– К.: Т-во «Знання», КОО, 2004. – 398 с.

28. Шикула Н.К. Почвозащитная система земледелия: Справочная книга / Шикула Н. К. – Харьков: Прапор, 1987. – 200 с.

29. <http://zoolife.rv.ua/rizne/formy-klasyfikatsiya-form-reljefu/>

30. <http://www.br.com.ua/referats/Geologiya/>



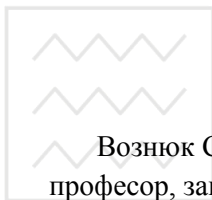
Національний університет
водного господарства
та природокористування

Навчальне видання

Фурман Володимир Мілетійович
Люсак Анна Володимирівна
Олійник Оксана Олексіївна

Ґрунтозахисна контурно–меліоративна система землеробства

Навчальний посібник



Національний університет

Відповідальний за випуск

Вознюк С.Т., доктор сільськогосподарських наук,
професор, завідувач кафедри агрохімії, ґрунтознавства та
землеробства НУВГП

Друкується в авторській редакції